Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian:
Teknik Produksi Hasil Hutan

Pemanenan Hasil Hutan



KELAS
XII
SEMESTER 6

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

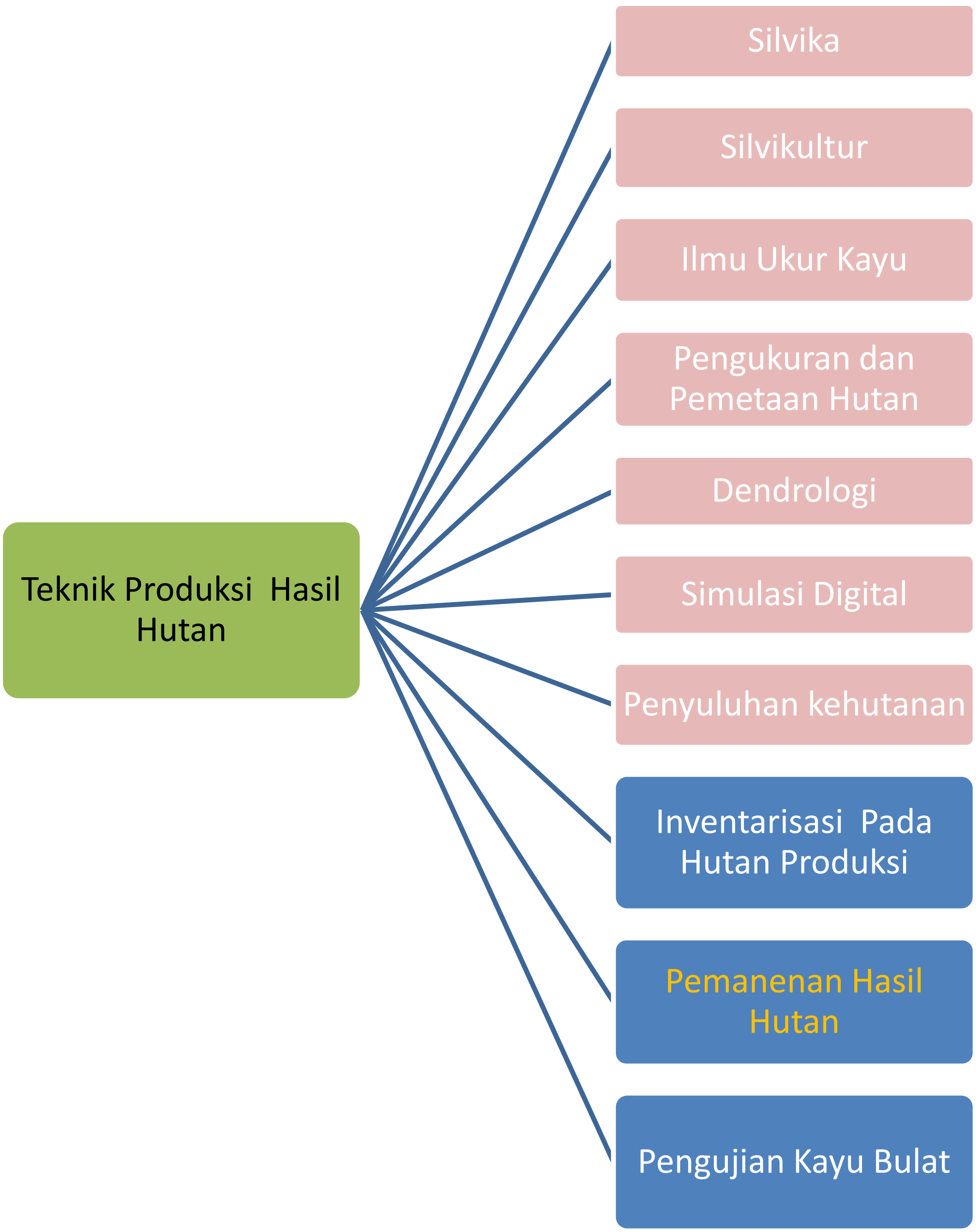
Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR



GLOSARIUM

1.	**Arch**	:	Sebuah alat pengangkut kayu memakai rupsbanden. Dengan arch ujung kayu ditarik keatas sehingga tidak menyentuh tanah. Jika kedua roda terdiri dari ban angin maka alat tersebut dinamakan sulky
2.	**Baji**	:	Pasak dari kayu/logam atau aluminium yang digunakan dalam menebang atau memotong sortimen supaya gergaji tidak terjepit.
3.	**Bucking**	:	Pemotongan batang pohon setelah ditebang menjadi sortimen-sortimen dengan ukuran tertentu
4.	**Chain**	:	Rantai pada gergaji mesin, terdiri dari : Gigi potong Rantai penyambung
5.	**Chiansaw**	:	Gergaji rantai, yang dipergunakan untuk memotong kayu dan digerakkan oleh motor mesin
6.	**Choker**	:	Suatu kabel atau rantai yang flexible yang berfungsi untuk mengikat log waktu disarad.
7.	**Ender-ender**	:	Dua batang kayu atau lebih yang digunakan untuk jembatan waktu menaikkan kayu ke atas truk, panjang ± 2,5 meter diameter 15 cm
8.	**Fulltree System**	:	Dalam sistem ini pohon yang sudah ditebang seluruhnya disarad termasuk batang, cabang dan tajuknya ke tepi jalan angkutan .
9.	**Guy Line**	:	Kabel yang dipasang guna menahan head tree atau tail tree supaya kuat/ tidak tumbang.
10.	**Keser**	:	Alat yang dibuat dari kayu untuk alas dalam menyarad supaya ujung kayu terangkat
11.	**Pan**	:	Sebuah plat dari besi dipakai sebagai alas untuk ujung kayu yang akan disarad

12.	**Pan Skidding**	:	Cara penyaradan dimana kayu sebelah depan tidak menyentuh tanah karena bersandar pada keser atau pan.
13.	**Tempat Pengum-pulan Kayu (TPn)**	:	Tempat untuk pengumpulan kayu- kayu hasil penebangan/pemanenan di sekitar petak kerja tebangan yang bersangkutan
14.	**Tempat Penim-bunan Kayu (TPK)**	:	Tempat milik pemegang IUPHHK/IPHHK/IPK di dalam atau di sekitar arealnya yang berfungsi menimbun kayu bulat dan atau kayu bulat kecil dari beberapa TPn.

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Dalam Bahan Ajar ***"Pemanenan Hasil Hutan"*** diawali dengan mempelajari tentang teknik pemanenan hasil hutan kayu dan bukan kayu, mengoperasikan alat-alat pemanenan hasil hutan, merawat alat-alat pemanenan hasil hutan serta pengangkutan hasil hutan. Uraian teknik pemanenan hasil hutan kayu dan bukan kayu, meliputi teknik penebangan, teknik pembagian batang, teknik pemanenan hasil hutan bukan kayu. Mengoperasikan alat-alat pemanenan hasil hutan membahas tentang jenis alat-alat pemanenan hasil hutan dan mengoperasikan alat-alat pemanenan hasil hutan. Merawat alat-alat pemanenan hasil hutan,. Pengangkutan hasil hutan merupakan akhir dari kegiatan pemanenan hasil hutan akan menguraikan kegiatan, sistem penyaradan, sistem pengangkutan sesuai, jenis-jenis alat-alat pengangkutan hasil hutan, teknik mengoperasikan alat-alat pengangkutan hasil hutan

B. Prasyarat

Siswa yang akan mempelajari kompetensi dalam bahan ajar ini adalah mereka yang telah menguasai kompetensi yang menjadi **prasyarat** sebelum memahami Melakukan Pemanenan Hasil Hutan.

Standar kompetensi yang sudah harus dikuasai adalah:

1. Melakukan Penataan Hutan dengan kode kompetensi;
2. Melakukan Pembukaan Wilayah Hutan dengan kode kompetensi;
3. Melakukan Perisalahan (Inventarisasi Hutan) dengan kode kompetensi;

C. Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar

1. Penjelasan Bagi Siswa

a. Bacalah bahan ajar ini secara berurutan dari kata pengantar sampai cek kemampuan, pahami dengan benar isi dari setiap babnya.
b. Setelah Anda mengisi cek kemampuan, apakah Anda termasuk kategori orang yang perlu mempelajari bahan ajar ini? Apabila Anda menjawab **YA**, maka pelajari bahan ajar ini.
c. Untuk memudahkan belajar Anda dalam mempelajari bahan ajar ini, maka pelajari dulu tujuan akhir pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai dalam bahan ajar ini. Apabila ada yang kurang jelas tanyakan pada guru pembimbing Anda.
d. Laksanakan semua tugas yang ada dalam bahan ajar ini agar kompetensi Anda berkembang sesuai standar.
e. Buatlah rencana belajar Anda dengan menggunakan format seperti yang ada dalam bahan ajar , konsultasikan dengan guru dan institusi pasangan penjamin mutu hingga mendapatkan persetujuan.
f. Lakukan kegiatan belajar untuk mendapatkan kompetensi sesuai rencana kegiatan belajar yang telah Anda susun dan disetujui oleh guru dan institusi pasangan penjamin mutu.
g. Setiap mempelajari satu sub kompetensi, Anda harus mulai dari memahami tujuan kegiatan pembelajarannya, menguasai pengetahuan pendukung (uraian materi), melaksanakan tugas, dan mengerjakan test formatif.
h. Dalam mengerjakan test formatif, Anda jangan melihat kunci jawaban formatif terlebih dahulu, sebelum Anda menyelesaikan test formatif.
i. Laksanakan lembar kerja untuk pembentukan psikomotorik skills sampai Anda benar-benar terampil sesuai standar. Apabila Anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan tugas ini, konsultasikan dengan guru Anda.

j. Setelah Anda merasa benar-benar menguasai seluruh kegiatan belajar dalam bahan ajar ini, mintalah evaluasi dari guru Anda, sekolah, dan institusi pasangan penjamin mutu Anda untuk dapat dinyatakan telah benar-benar menguasai kompetensi tersebut sehingga Anda mendapatkan sertifikat kompetensi.

2. Peran Guru

a. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar
b. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar
c. Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktek baru serta menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa
d. Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar
e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan
f. Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan
g. Melaksanakan penilaian
h. Menjelaskan kepada siswa mengenai bagian yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya
i. Mencatat pencapaian kemajuan siswa

D. Tujuan Akhir

Tujuan akhir dari pembelajaran dari Bahan Ajar ini adalah Siswa mempunyai kemampuan untuk :

1. Menjelaskan teknik pemanenan hasil hutan kayu dan bukan kayu

   Untuk ini Siswa harus mempunyai kemampuan:

   a. Menjelaskan teknik penebangan

b. Menjelaskan teknik pembagian batang

c. Menjelaskan pemanenan hasil hutan bukan kayu

2. Mampu mengoperasikan alat-alat pemanenan hasil hutan

   Untuk ini Siswa harus mempunyai kemampuan:

   a. Mengetahui jenis dan kegunaan alat-alat pemanenan hasil hutan
   b. Mengoperasikan alat-alat pemanenan hasil hutan

3. Merawat alat-alat pemanenan hasil hutan

   Untuk ini Siswa harus mempunyai kemampuan:

   a. Melakukan perawatan alat pemanenan hasil hutan

4. Menjelaskan teknik pengangkutan hasil hutan

   Untuk ini Siswa harus mempunyai kemampuan:

   a. Menjelaskan sistem penyaradan
   b. Menjelaskan sistem pengangkutan
   c. Menjelaskan jenis-jenis alat pengangkutan
   d. Menjelaskan teknik muat dan bongkar
   e. Menjelaskan teknik pengoperasian alat angkutan

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

1. Kompetensi Inti

Yang dimaksud dengan **Kompetensi Inti** adalah kualifikasi kemampuan minimal Siswa yang menggambarkan penguasaan sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang diharapkan dicapai setelah mempelajari Bahan Ajar. Standar kompetensi terdiri atas sejumlah kompetensi dasar sebagai acuan baku yang harus dicapai. Standar kompetensi untuk Bahan Ajar ini adalah **"Melakukan Pemanenan Hasil Hutan"**.

2. Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar adalah sejumlah kemampuan yang harus dimiliki Siswa dalam mata pelajaran *"Melakukan Pemanenan Hasil Hutan"*. Kompetensi dasar tersebut adalah:

a. Menjelaskan teknik pemanenan hasil hutan kayu dan bukan kayu
b. Mengoperasikan alat-alat pemanenan hasil hutan
c. Merawat alat-alat pemanenan hasil hutan
d. Mengangkut hasil hutan

Bidang keahlian : Agribisnis dan Agroteknologi
Program keahlian : Kehutanan
Paket keahlian : Teknik Produksi Hasil Hutan
Mata pelajaran : Pemanenan Hasil Hutan
Kelas : XII

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya pada pembelajaran pemanenan hasil hutan sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia. 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik pembukaan wilayah hutan.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotongroyong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan praktek dan berdiskusi. 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan belajar di hutan dan melaporkan hasil kegiatan.

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menerapkan konsep pembukaan wilayah hutan. 3.2 Menerapkan konsep pemanenan hutan.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Melaksanakan pembukaan wilayah hutan. 4.2 Melaksanakan pemanenan hutan.

F. Cek Kemampuan Awal

Cek Kemampuan Awal

Dalam rangka mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi pembelajaran, berikut ini tersedia daftar pertanyaan yang harus dijawab.

Berilah check point (√) pada setiap uraian di dalam tabel berikut ini. Isilah sesuai dengan kemampuan Anda yang sebenarnya.

NO.	KD	URAIAN	KRITERIA		KETERANGAN
			YA	TIDAK	
1.	I	Siswa dapat menjelaskan pengertian pemanenan hasil hutan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
2.	I	Siswa dapat menjelaskan maksud dan tujuan pemanenan hasil hutan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
3.	I	Siswa dapat menjelaskan konsep pemanenan hasil hutan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
4.	I	Siswa dapat menjelaskan konsep teknik penebangan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
4.	II	Siswa dapat menjelaskan teknik pembagian batang	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
5.	II	Siswa dapat menjelaskan konsep reduced impac logging (RIL)	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
6.	II	Siswa dapat menjelaskan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
7.	II	Siswa dapat Melaksanakan kesehatan dan keselamatan kerja	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !

NO.	KD	URAIAN	KRITERIA		KETERANGAN
			YA	TIDAK	
8.	II	Siswa dapat menjelaskan penentuan arah rebah	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
9.	II	Siswa dapat melakukan posisi arah rebah	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
10.	III	Siswa dapat menjelaskan kegunaan alat-alat penebangan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
11.	III	Siswa dapat menggunakan alat-alat penebangan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
12.	III	Siswa dapat menjelaskan teknik prosedur penebangan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
13.	III	Siswa dapat melakukan prosedur penebangan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
14.	III	Siswa dapat menjelaskan persiapan alat-alat penebangan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
15.	IV	Siswa dapat melakukan prosedur perawatan alat-alat penebangan	◯	◯	Apabila anda menjawab YA, jelaskan dengan tepat !

Keterangan:

KI = Kompetensi Inti

KD = Kompetensi Dasar

Nilai yang diperoleh siswa kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel status penguasaan standar kompetensi di bawah ini:

Penguasaan Hasil Belajar	Tingkat Penguasaan	Kriteria	Tindak Lanjut
Belum Menguasai	< 70 %	kurang	Mengulangi proses pembelajaran 1 yang telah dipersyaratkan
Sudah Menguasai	70 % – 79 %	cukup	Penguatan dan Pengayaan dengan bimbingan guru
	80 % – 90 %	baik	Penguatan dan Pengayaan melalui belajar mandiri (Self Learning)
	> 90 %	baik Sekali	Mengerjakan lembar test yang tersedia pada pembelajaran 1

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1 : **Teknik Pemanenan Hasil Hutan Kayu dan Bukan Kayu (32 JP)**

A. Deskripsi

Salah satu faktor penentu besaran produktivitas dan kualitas suatu produk Hutan adalah tahap pemanenan. Penentu pemanenan dapat diuraikan menjadi beberapa faktor seperti saat panen, cara dan alat panen selain keterampilan para pemanen.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, Siswa dapat:

a. Menjelaskan teknik penebangan,
b. Menjelaskan teknik pembagian batang
c. Menjelaskan teknik pemanenan hasil hutan bukan kayu.

2. Uraian Materi

Pemanenan kayu merupakan kegiatan pemanfaatan pada kawasan hutan produksi, dengan tujuan untuk menghasilkan kayu guna pemenuhan kebutuhan bahan baku industri hilir dalam negeri dan untuk pemenuhan terhadap permintaan pasar. Banyaknya kayu yang dikeluarkan dari kawasan hutan produksi akan tergantung pada kemampuan hutan produksi tersebut menyediakan kayu, serta bagaimana kegiatan pemanenan dilaksanakan.

Pemanenan kayu melibatkan banyak pihak mulai dari perencana di kantor sampai dengan pelaksana di lapangan. Namun perencanaan pelaksanaannya masih belum menampakkan hasil yang diharapkan, walaupun perencana telah

berusaha untuk memikirkan pola penebangan sebaik mungkin untuk mendapatkan target yang telah ditetapkan, dan bagian pelaksana berusaha untuk melaksanakan kegiatan penebangan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, namun kenyataannya kondisi lapangan tidak memungkinkan bagi terlaksananya praktek pemanenan yang sesuai dengan perencanaan. Pemanenan kayu pada kawasan produksi merupakan implementasi dari tanggungjawab pelaksana lapangan dalam melaksanakan pengelolaan hutan produksi secara berkelanjutan dan menerapkan prinsip-prinsip penebangan yang ramah lingkungan.

Tujuan pemanenan adalah :

- Meningkatkan nilai tambah dari hutan
- Mendapatkan produk hasil hutan yang dibutuhkan masyarakat
- Memberi kesempatan kerja bagi masyarakat di sekitar hutan
- Memberikan kontribusi kepada devisa negara
- Membuka akses wilayah
- Pemenuhan bahan baku industri

Definisi pemanenan kayu menurut para ahli, adalah :

a) Conway, 1978 : "Pemanenan kayu merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk memindahkan kayu dari hutan ketempat pengolahan kayu".
b) Suparto, 1982 : "Pemanenan kayu merupakan serangkaian kegiatan kehutanan yang mengubah pohon menjadi bentuk yang dapat dipindahkan ke lokasi lain sehingga bermanfaat bagi kehidupan ekonomi dan kebudayaan masyarakat".
c) Grammel, 1988 : "Pemanenan kayu adalah pemanfaatan yang rasional dan penyiapan suatu bahan baku dari alam menjadi sesuatu yang siap dipasarkan untuk bermacam-macam kebutuhan manusia".

d) TPTI, 1993, Penebangan adalah kegiatan pengambilan kayu pohon dalam tegakan yang berdiameter sama atau lebih besar dari diameter yang ditetapkan.
e) Elias (2002), Sistem pemanenan: Sekelompok cara yang umumnya merupakan kombinasi metode penebangan, angkutan minor/major, dan tenaga penggerak kegiatan utama untuk memindahkan tegakan dari tempat tumbuhnya tegakan menuju tempat yang dikehendaki.

a. Teknik Penebangan

Penebangan merupakan langkah awal dari kegiatan pemanenan kayu, meliputi tindakan yang diperlukan untuk memotong kayu dari tunggaknya secara aman dan efisien (Suparto, 1979). Tujuan penebangan adalah untuk mendapatkan bahan baku untuk keperluan industri perkayuan dalam jumlah yang cukup dan berkualitas baik.

Secara umum pekerjaan dalam penebangan meliputi :

1) Membersihkan rintangan

Untuk menghindari bahaya kecelakaan, kerusakan alat dan mempermudah pekerjaan penebangan; maka sebelum mulai menebang, tumbuhan bawah semak-semak, batu-batu, pasir atau tanah dan sebagainya perlu dibersihkan.

2) Menentukan arah rebah

Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan arah rebah pohon antara lain topografi, angin dan keadaan pohon itu sendiri.

Hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan arah rebah adalah :

- Keadaan pohon, posisi tumbuhnya pohon, keadaan percabangan dan tajuknya.

- Keamanan pekerja, jangan merebahkan pohon ke tempat kerja regu lain, jarak tebang regu satu dengan yang lain sekurang-kurangya dua kali tinggi pohon.
- Kedaan lapangan, untuk mengurangi tekanan berat pohon waktu rebah, usahakan jatuhnya pohon ke arah lereng bukit yang datar/rata.
- Keselamatan kayu, batang waktu jatuh usahakan jangan sampai menimpa batu, tonggak batang selokan/parit atau batang kayu yang lain.
- Menyakut pada pohon lain.
- Arah penyaradan, usahakan arah rebah pohon searah dengan jalan sarad.

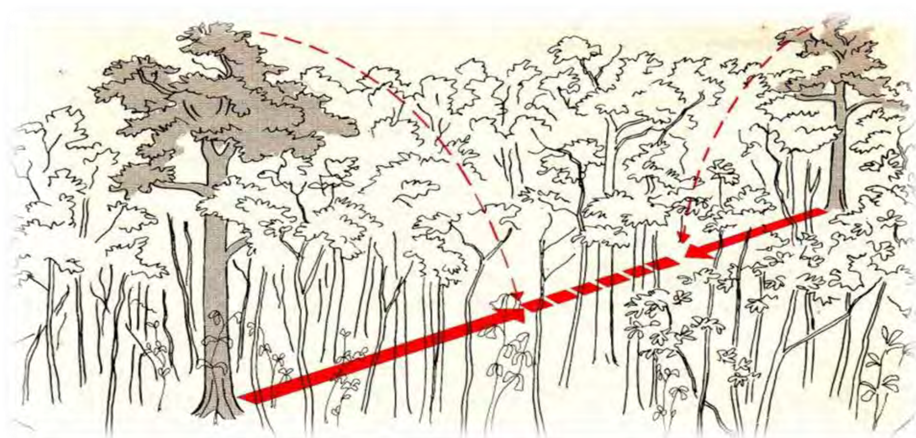


Gambar 1. Penentuan Arah Rebah Pada Jalan Sarat

Keberhasilan penebangan sangat ditentukan oleh arah rebah pohon. Arah rebah yang benar akan menghasilkan kayu sesuai dengan yang diinginkan dan kecelakan kerja dapat dihindari serta kerusakan terhadap lingkungan dapat ditekan, sedangkan apabila arah rebah yang ditentukan tidak benar, maka kayu akan rusak dan kemungkinan terjadinya kecelakaan sangat besar serta pohon yang rebah akan merusak lingkungan sekitarnya. Oleh karenanya

dalam nenentukan arah rebah pohon harus berpedoman pda ketentuan-ketentuan yang sudah ditetapkan.

Cara memastikan arah rebah sesuai dengan yang dikehendaki dapat dilakukan dengan memasukkan kepala kapak ke bagian tengah takik rebah, berarti ujung tangkai kapak menunjukkan arah yang seharusnya dituju atau dengan cara berdiri membelakangi takik rebah dan melihat lurus ke depan. Sehingga arah rebah dapat ditentukan dengan tepat sesuai dengan pandangan mata.



Gambar 2. Jarak Regu Penebangan



Gambar 3. Membersihkan Rintangan dan Penentuan Arah Rebah Pohon

Keterangan :

1. Penebang menentukan arah rebah.
2. Penebang memeriksa bagian bawah pohon dan membersihkan kotoran serta kulit kayu dalam persiapan untuk chainsaw.
3. Liana yang menempel pada pohon harus selalu dipotong.
4. Sementara itu helper membersihkan tumbuh-tumbuhan di sekitar pohon dan jalur keselematan.
5. Penebang mulai undercut pada sudut yang benar untuk arah rebah yang dinginkan

3) Membuat takik rebah

Setelah pembersihan dan penentuan arah rebah dilakukan, selanjutnya kita membuat takik rebah. Takik rebah adalah kowakan yang dibuat serendah mungkin pada pangkal batang, dengan maksud agar sisi bagian tersebut manjadi lemah kehilangan penunjang sehingga pohon mudah rebah ke arah yang telah ditentukan.

Pembuatan takik rebah dapat dilakukan dengan alat konvensional yaitu gabungan kapak gergaji potong atau gergaji mesin. Takik rebah terdiri dari alas takik rebah yang dibuat dengan pemotongan arah mendatar, atap takik rebah dibuat arah pemotongan miring hingga bertemu dengan alas takik.

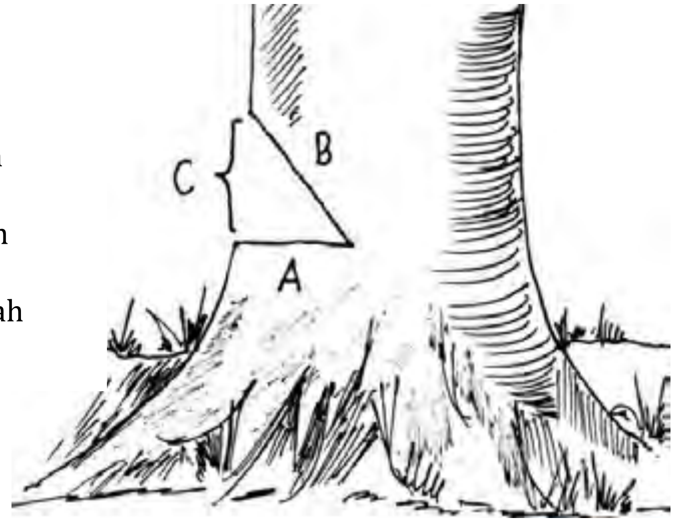
Fungsi takik rebah adalah sebagai berikut :

1. Mengarahkan rebahan pohon yang ditebang
2. Mengendalikan batang yang sedang rebah sesuai bentuk takik
3. Penuntun terciptanya suatu engsel setelah takik balas dibuat dan menentukan takik rebah
4. Mencegah terjadinya ungkitan pada tunggul

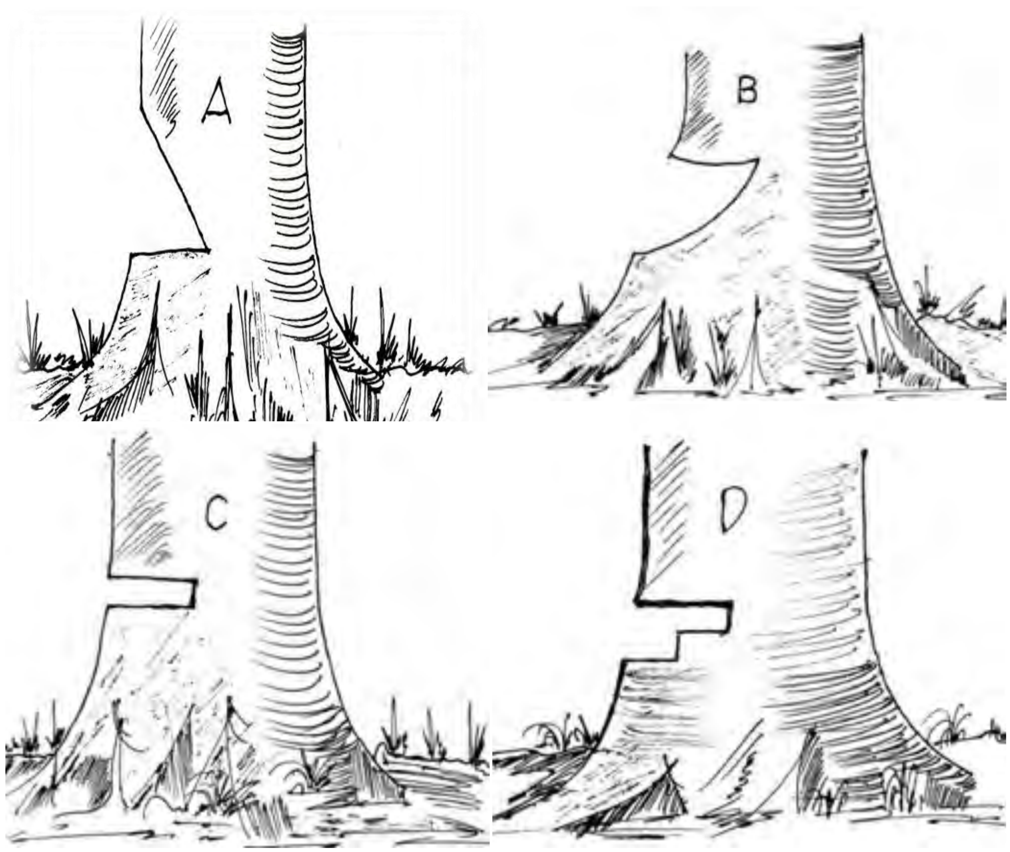
A : Alas takik rabah

B : Atap takik rabah

C : Mulut takik rebah



Gambar 4. Takik Rebah



Gambar 5. Macam-Macam Tipe Takik rebah

Keterangan :

A = Takik rebah tipe konvensional, dapat dibuat dengan gergaji dan kapak

B = Takik rebah tipe Humboldt, pembuatan dengan gergaji

C = Takik rebah tipe paralel, pembuatan dengan kombinasi kapak dan gergaji

D = Bertangga, prinsipnya sama dengan tipe paralel, digunakan untuk pohon berdiameter lebih besar

Pembuatan takik rebah berbagai diameter pohon:

a. Untuk pohon berdiameter kurang dari 25 cm, cukup dengan membuat keratan datar sedalam lebih kurang seperlima diameter pohon.



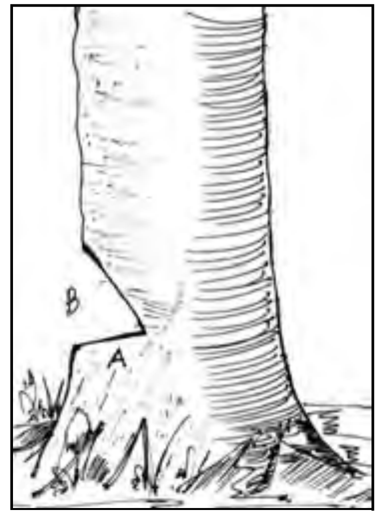
a. Pohon diameter kurang dari 25 cm

b. Untuk pohon berdiameter antara 25 – 40 cm dibuat takik rebah berbentuk segitiga dengan perbandingan alas terhadap mulut 2 : 1.



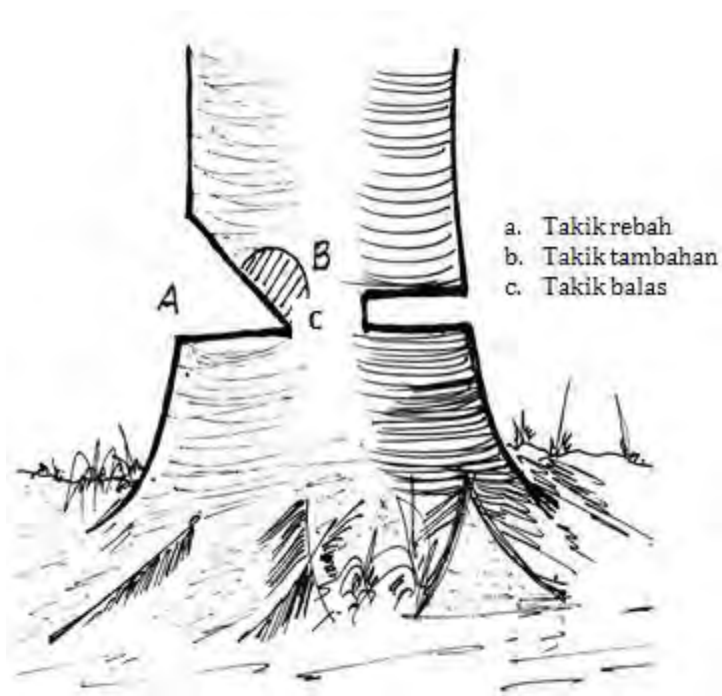
b. Pohon berdiameter antara 25 – 40 cm

c. Untuk pohon berdiameter lebih dari 40 cm, alas takik rebah dibuat sedalam lebih kurang sepertiga diameter pohon, dengan perbandingan atas terhadap mulut 1 : 1 atau membentuk sudut 45 derajat

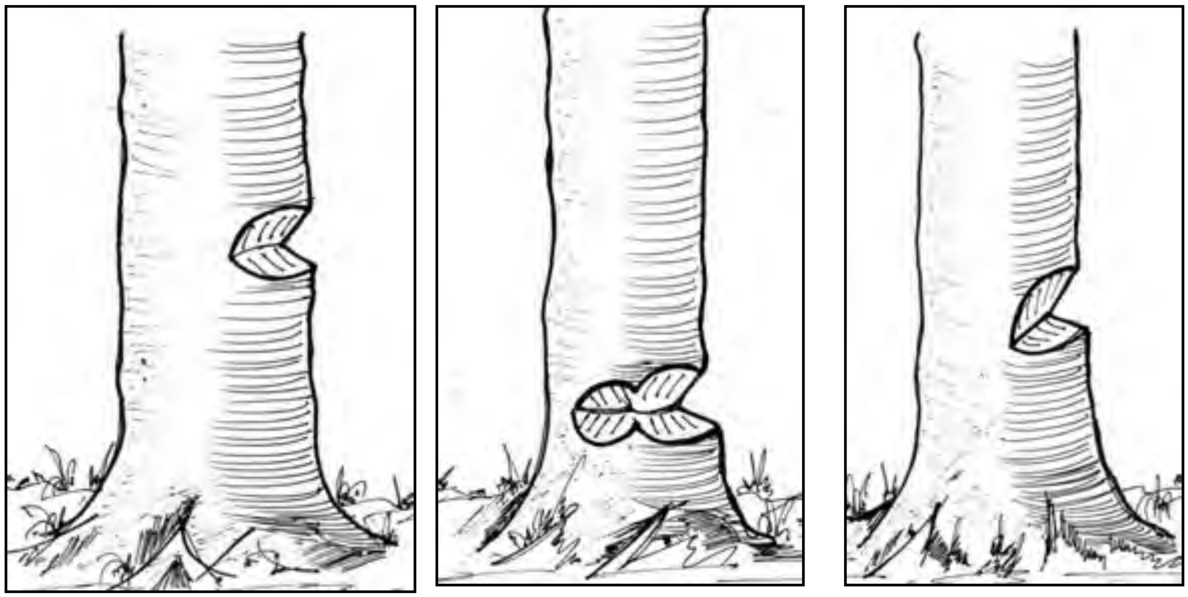


c. Pohon berdiameter lebih dari 40 cm

Untuk pohon yang berdiameter lebih besar lagi, pada bagian tengah alas takik rebah dibuat lengkungan kedalam dan dikiri kanan luarnya dibuat takik tambahan.



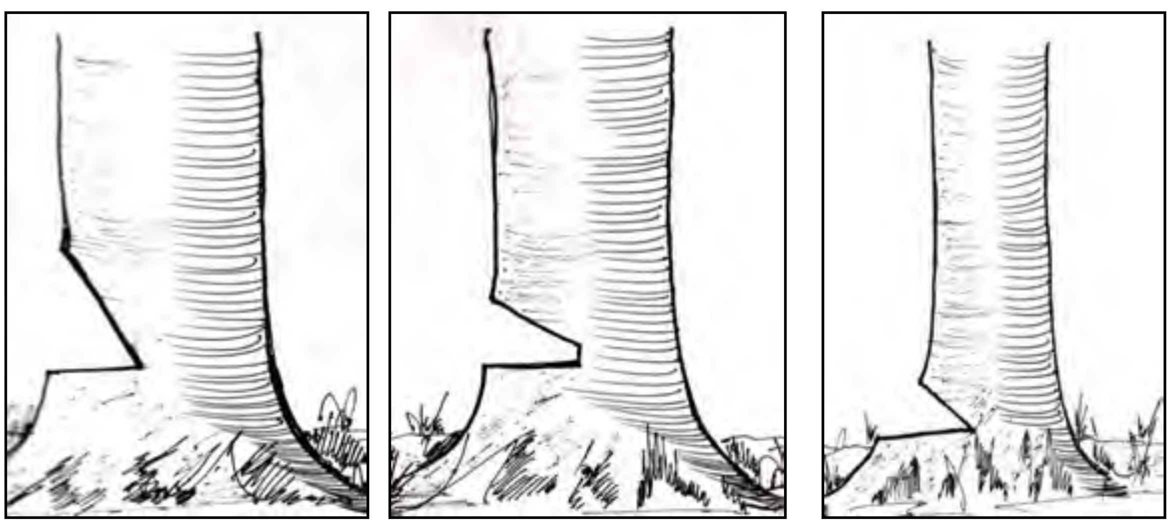
Gambar 6. Takik Rebah Untuk Pohon Berdimeter Besar



a. Terlalu tinggi
- Pemborosan kayu

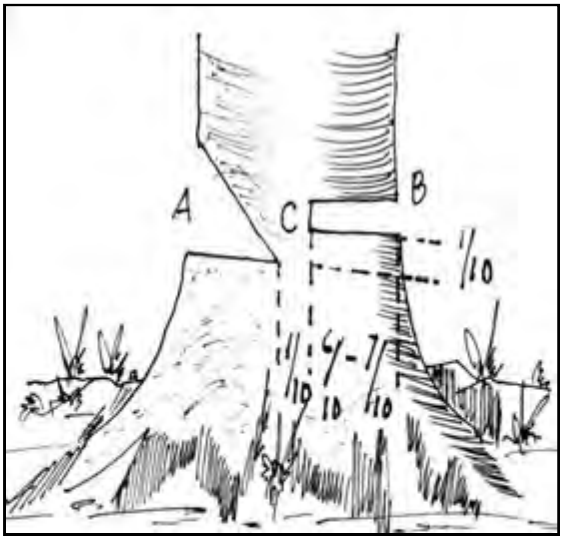
b. Dua takik rebah

c. Terlalu tinggi dan miring
- pemborosan kayu
- arah rebah meragukan



Gambar 7. Macam-macam bentuk takik rebah yang menyimpang dari ketentuan dan akibat yang ditimbulkan

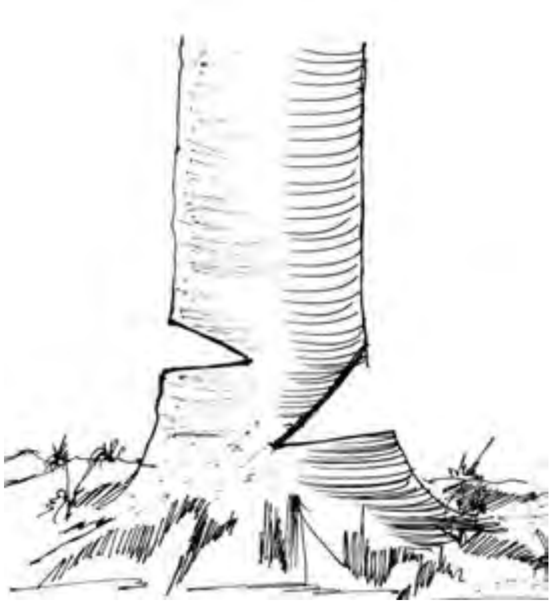
4) Membuat takik balas



a. takik rebah
b. takik balas
c. bagian kayu yang dipertahankan

Gambar 8. Takik balas

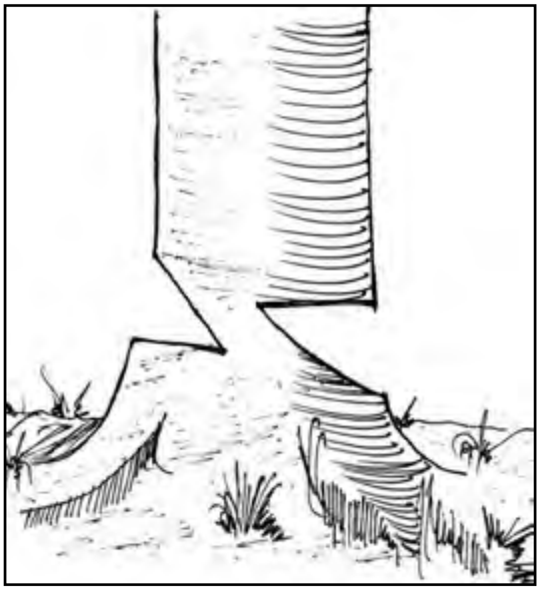
Setelah takik rebah dibuat kita juga membuat takik balas. Takik balas adalah keratan datar yang dibuat dari arah yang berlawanan dengan takik rebah, dengan maksud agar kekuatan serat-serat kayu pada bagian tersebut menjadi lemah sehingga mempermudah rebahnya pohon. Takik balas harus dibuat lebih tinggi dari pada alas takik rebah kira-kira 1/10 diameter pohon, dalamnya pengeratan tergantung besarnya diameter pohon yaitu antara 6/10 – 7/10 diameter pohon.



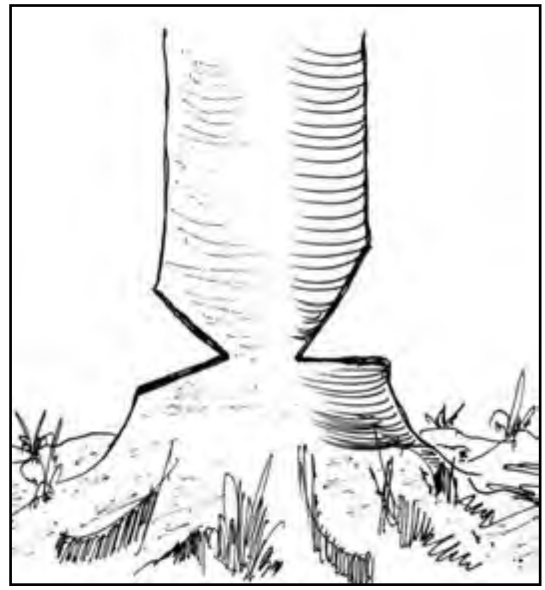
a. Takik balas terlalu rendah – arah rebah membalik



b. Takik balas miring kebawah



c. Takik balas miring keatas



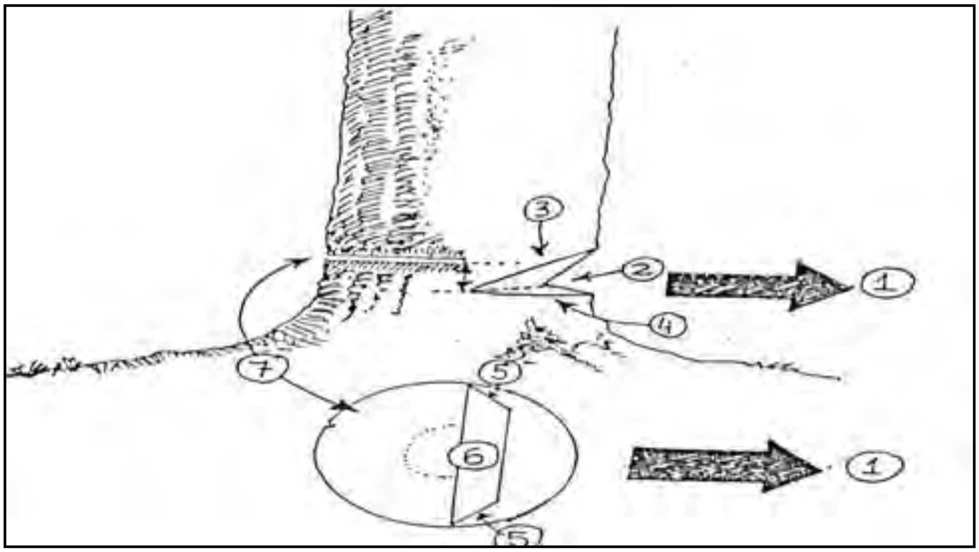
d. Takik balas sama tinggi
- membayakan, menurunkan kualitas (ada yang tercabut)

Gambar 9. Macam-Macam Takik Balas Yang Menyimpang Dari Ketentuan Dan Akibatnya

5) Menebang pohon berbagai ukuran diameter.

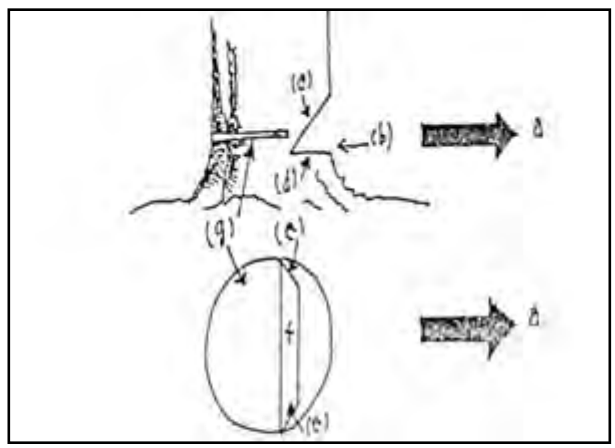
a) Penebangan pohon kecil (diameter < 60 cm), menebang pohon yang relatif kecil tidak begitu sulit jika dibandingkan dengan pohon yang mepunyai diameter besar. Adapun urutan kerja dalam menebang pohon kecil adalalah sebagai berikut :

- Tentukan arah rebah (1)
- Buat takik rebah (2), tidak lebih dari 1/3 diameter pohon
- Buat potongan miring (3)
- Buat potongan horizontal (4)
- Buat potongan lateral (5)
- Sisakan kayu sebagai engsel (6)
- Takik balas horizontal, 5 – 10 cm diatas takik rebah (7)



Gambar 10. Menebang Pohon Diameter Kecil

b) Penebangan pohon besar (diameter > 60 cm), pohon yang berukuran besar mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, akan tetapi penebangan pohon besar juga memerlukan keterampilan memadai, karena itu dalam menebang akan berdampak terhadap areal sekitarnya. Adapun tahapan kerja dalam menebang pohon besar adalalah sebagai berikut :



Gambar 11. Menebang Pohon Diameter Besar

- Buat takik rebah (b), tidak lebih dari ½ diameter pohon
  Buat potongan miring (c)
- Buat potongan horinzontal (d)

- Buat potongan lateral (e)
- Sisakan kayu sebagai engel (f)
- Takik balas horizontal, 10 – 20 cm diatas takik rebah.

c) Membersihkan cabang-cabang, setelah pohon rebah pekerjaan selanjutnya cabang-cabang dibersihkan dari batangnya dengan menggunakan kapak atau gergaji busur untuk cabang-cabang kecil, dengan gergaji potong atau mesin bagi cabang-cabang yang besar. Pembersihan cabang-cabang sebaiknya dimulai dari pangkal batang terus ke ujung terutama kalau memakai gergaji mesin.

6) Sistem Penebangan Hutan di Jawa

Hutan di jawa didominasi oleh jati dengan sistem silvikultur tebang habis permudaan buatan. Penebangan jati di Jawa umumnya mempergunakan alat-alat penebangan konvensional, misalnya gergaji tangan, baji dan lain-lainnya. Tetapi saat sekarang sudah banyak mempergunakan alat-alat mekanis, seperti gergaji mesin (chain saw). Di dalam sistem penebangan memerlukan tahapan-tahapan sebagai berikut yang meliputi :

a) Persiapan lapangan
Pengesahan tebang harus dikeluarkan pada bulan 10 – 11 tahun sebelumnya, sehingga dapat dimulai berbagai persiapan – persiapan lapangan meliputi :

- Perbaikan jalan, jembatan, pembuatan rumah tempat pengumpulan (TP)
- Ulangi babat batas keliling dan batas blok

- Pemeriksaan nomor pohon berdasarkan daftar klem, ulangi memberi tanda dipohon, jika ada pohon yang hilang, dicuri maka dicatat dalam daftar klem.
- Persiapan diatas harus sudah selesai pada bulan Pebruari sehingga penebangan dapat dikerjakan pada bulan Maret.

b) Persiapan tempat Pengumpulan

Kegiatan persiapan tempat pengumpulan bisa diperinci sebagai berikut :

- Persiapan tenaga kerja (blandong, penyarad)
- Persiapan alat kerja yang meliputi gergaji potong, tempat gergaji, mal bantalan, ter, kawat penyogok, bat asah.
- Persiapan alat kerja administratif antara lain papan tulis yang dilengkapi peta 1 : 10.000, buku kemajuan pekerjaan, kalender, daftar hadir blandong, daftar inventaris, tarif upah, ikhtisar persediaan kayu, lemari obat untuk P3K, rak buku meja kursi dan blangko-blangko DK.

Blangko-blangko DK untuk kegiatan pemungutan hasil hutan jenisnya cukup banyak antara lain:

DK 301	=	Daftar penerimaan kayu bernomor
DK 302	=	Daftar penerimaan kayu tak bernomor dan hasil hutan lainnya
DK 303	=	Daftar penghelaan kayu
DK 303a	=	Daftar penghelaan hasil hutan
DK 304	=	Daftar pengangkutan
DK 4\304a	=	Daftar pengangkutan antara

c) Pelaksanaan Tebangan

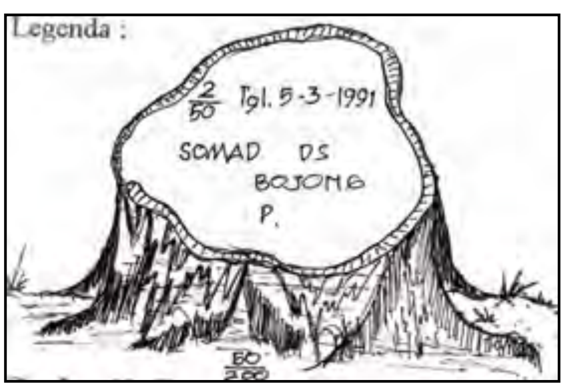
Penebangan dapat dilaksanakan jika telah keluar Surat Perintah Tebang Habis yang dikeluarkan oleh Administratur / KKPH.

Penebangan dimulai dari blok terjauh dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

a. Setiap pohon harus diselesaikan lebih dahulu, sebelum blandong diperkenankan menebang pohon berikutnya.
b. Setiap blok harus diselesaikan lebih dahulu sebelum pindah ke blok lain.
c. Penebangan pohon dimulai dari pohon yang berdiameter kecil

Cara menebang pohon diusahakan seefisien mungkin mengingat jati termasuk kayu mewah. Arah rebah harus ditentukan secara tepat, takik rebah dibuat serendah mungkin (0 – 15 cm) dengan menggunakan gergaji tangan atau gergaji mesin.

Setelah pohon rebah, mandor memberi tanda dengan menggunakan ter pada tonggak, yaitu : nomor tebang, nomor urut menebang, nomor pohon, tanggal menebang, nama dan tempat tinggal blandong dan paraf mandor.



2 = Nomor urut penebangan pohon
50 = Nomor pohon
5 – 3 – 1991 = tgl Menebang
Somad ds Bojong = nama dan tempat tinggal blandong
P = Paraf mandor
No 50/200 =Telah ditulis pada waktu klem

Gambar 12. Tunggak Pohon

7) Sistem Penebangan di Luar Jawa

Secara umum penebangan pohon di luar jawa dikerjakan oleh para pemegang konsensi hutan dengan menggunakan alat-alat serba mekanis. Pada hakekatnya semua pelaksanaan penebangan didahului dengan perencanaan yang matang. Terlebih pada hutan di luar jawa, perlu adanya penelitian pada areal hutan yang diolah / ditebang. Petugas surveyor memegang peranan penting dalam menentukan areal yang dapat di eksploitasi, termasuk pembuatan jalan angkutan. Penebangan di luar Jawa sistem yang dipakai adalah Sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) dan diameter 50 cm ketas yang ditebang demi terwujudnya kelestarian hutan. Pihak Dinas kehutanan Kabupaten / Kota serta Propinsi memegang peranan penting dalam pengawasan terhadap pelaksanaan dilapangan.

Pelaksanaan TPTI harus mengikuti ketentuan-ketentuan yang telah tercantum dalam SK Dirjen Pengusahaan Hutan Nomor. 151/KPTS/IV-BPHH/1993 tanggal Oktober 1993.

Didalam SK tersebut ditetapkan hal-hal sebagai berikut:

a) Kegiatan penebangan tahun berjalan hingga boleh dilakukan pada blok atau petak tebangan sesuai dengan rencana Karya Tahunan (RKT) tahun berjalan yang telah ditetapkan dan disahkan oleh Direktur jenderal Bina Produksi Kehutanan c.q Kepala Dinas Kehutanan Propinsi setempat.
b) Kegiatan penebangan harus berpedoman pada RKT tahun berjalan yang telah ditetapkan dan disahkan oleh Direktur jenderal Bina Produksi Kehutanan c.q Kepala Dinas Kehutanan Propinsi setempat.

c) Pohon yang boleh ditebang adalah pohon jenis niagawi yang telah diberi tanda label warna merah, hasil pelaksanaan Inventarisasi tegakan Sebelum Penebangan (ITSP).

d) Dalam pelaksanaan kegiatan penebangan dilapangan, terdapat pohon-pohon yang tidak boleh ditebang, yaitu:
   - Pohon-pohon yang tidak diberi lebel tanda merah.
   - Pohon-pohon yang telah ditetapkan sebagai pohon inti, pohon induk dan pohon yang dilindungi dengan label warna kuning.
   - Pohon-pohon yang dianggap keramat oleh masyarakat.
   - Semua pohon yang termasuk dalam jarak radius 50 m dari (sumber mata air, suaka alam atau suaka margasatwa, jalur vegetasi sepanjang jalan raya/propinsi dan semua pohon dalam jarak 50 m dari tepi kiri dan kanan sungai yang lebarnya > 10 m dan atau daerah yang bernilai estetika/ilmiah, serta semua pohon yang masuk dalam jarak 200m dari pantai laut.

Untuk pelaksanaan TPTI diperlukan persiapan-persiapan, yaitu:

a) Penyiapan Peta Kerja

Berdasarkan peta kerja RKT tahun berjalan yang telah disahkan dan peta kerja skala 1 : 10.000, penyebaran pohon skala 1 : 2.000 sebagai pedoman kerja pelaksanaan kegiatan penebangan untuk blok dan petak kerja tahunan. Pada peta 1 : 10.000 tersebut digambarkan jalan angkutan baik jalan utama maupun jalan cabang serta arah jalan sarad yang dibuat berdasarkan data hasil kegiatan Pembukaan Wilayah Hutan (PWH)

b) Penyiapan Sarana Pelaksanaan

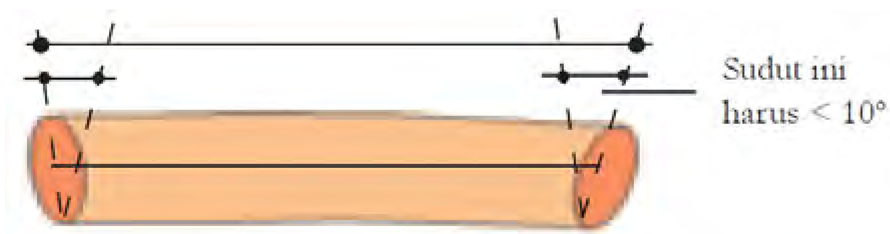
Peralatan untuk kegiatan penebangan, penyaradan, pengupasan, dan pengangkutan kayu bulat disediakan dalam jumlah yang cukup memadai, yang disesuaikan dengan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan. Penebangan dilaksanakan oleh regu-regu penebang, pada petak tebangan dalam blok RKT yang telah disahkan dan dilakukan secara berurutan. Penebangan pohon dimulai dengan membuat arah rebah dan takik rebah dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- Membuat arah rebah pohon yang tepat.
  - Diusahakan agar arah rebah diarahkan pada tempat-tempat yang sedikit mungkin merusak pohon inti dan pohon induk.
  - Diarahkan ke arah bukit atau tempat yang datar dan searah dengan jalan sarad yang telah disiapkan dengan maksud untuk memudahkan penyaradan kayu dari tempat penebangan ke tempat pengumpulan (TPn). Diupayakan agar arah rebah menghindari arah rebah ke jurang arau tempat yang curam, karena menyebabkan kayu hasil penebangan patah, pecah dan sulit dan atau tidak dapat disarad oleh traktor.
  - Diupayakan agar takik rebah serendah mungin sehingga tonggak pohon hampir rata dengan tanah. Untuk mendapatkan suatu kayu yang tinggi maka arah rebah pohon diusahakan sedemikian rupa agar batang pohon tidak patah atau pecah. Setiap pohon yang telah ditebang agar dicatat dalam buku ukur dan cara pencatatan agar dilakukan sesuai ketentuan Penatausahaan Hasil Hutan (PUHH).

8) Teknik Pembagian Batang (Bucking)

Setelah anda memahami teknik penebangan dan langkah selanjutnya kegiatan pemanenan hasil hutan / kayu berupa pembagian batang. Pembagian batang (bucking) adalah pemotongan batang pohon setelah ditebang menjadi sortimen-sortimen dengan ukuran tertentu. Tujuan dari"bucking" atau pembagian batang untuk mendapatkan nilai tambah (added value) pohon kayu bulat bernilai tinggi dan laku dipasaran dengan penerapkan manajemen batang per batang.

Pengukuran dan pembagian batang harus dilakukan sebelum pemotongan batang. Pemotongan batang harus tegak lurus sumbu batang, tidak boleh miring melebihi 10°.



Gambar 13. Pembagian Batang Rebah

Beberapa hal yang mempengaruhi pembagian batang antara lain:

a. Adanya syarat yang diminta oleh pasar
b. Adanya politik penjualan kayu
c. Adanya kemungkinan penyaradan dan pengangkutan
d. Adanya industri yang mengerjakan kayu
e. Adanya pesanan dari perusahaan

Pembagian batang tergantung pada adanya sarana bagi daerah yang menggunakan alat konvensional, pembagian batang dilakukan ditempat tebang, sedang bagi daerah- daerah yang menggunakan gergaji mesin / mekanis, umumnya dilakukan di tempat pengumpulan atau ditepi jalan angkutan.

Pada kedua bontos bagian batang, diterakan tanda-tanda sesuai dengan ketentuan dalam penatausahaan hasil hutan. Apabila tanda-tanda tersebut mengalami kerusakan atau tidak dapat terbaca, wajib diperbaiki atau diterakan kembali.

Pembagian batang pada umunya dilakukan ditempat penebangan, hal ini dimaksudkan :

a. Untuk mengurangi berat, berarti kayu yang disarad keluar harus betul-betul kayu yang laku dijual, sehingga bagian yang tidak laku dijual dapat ditinggal ditempat tebangan, Juga untuk menyesuaikan kapasitas alat sarad.
b. Mambuang bagian yang cacat atau berpenyakit.
c. Untuk mempercepat penjualan, dengan jalan menyediakan ukuran-ukuran kayu yang banyak diminta pasar

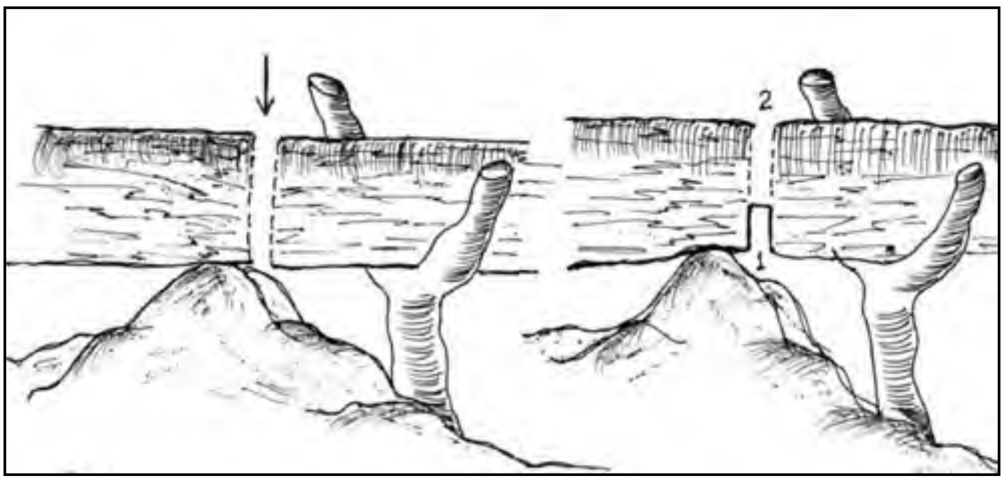


Gambar 16. Pemotongan / Bucking Yang Tepat Pada Titik Di Mana Pohon Mulai Bercabang.

Cara pembagian batang :

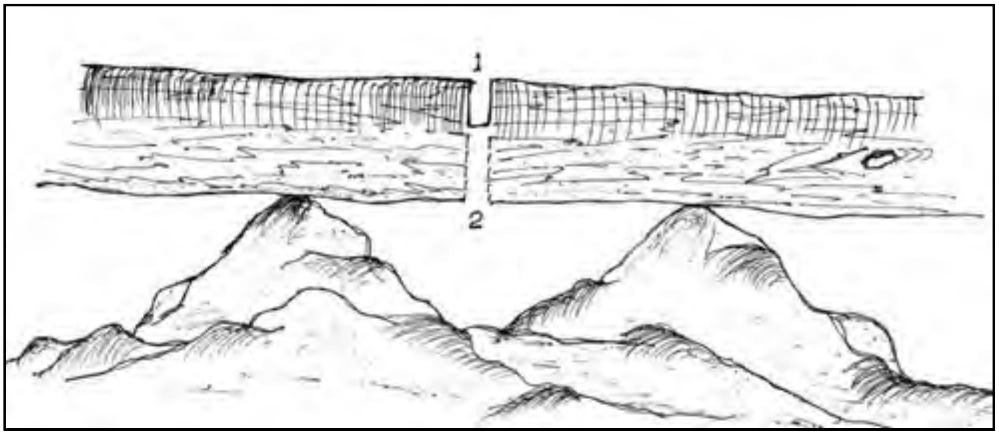
Dengan gergaji potong dimulai dari bagian atas ke bawah, pada batang berdiameter besar, dilakukan dengan cara berdiri sampai kira-kira batas lutut diteruskan samapai berlutut. Tarikan gergaji dilakukan dengan gerakan desamping badan.

- Untuk batang yang ujungnya tergantung, dapat dilakukan dengan cara memasang ganjal pada bagian ujungnya, pemotongan dilakukan dari atas ke bawah atau dengan membuat keratan dari bawah lebih kurang sedalam sepertiga batang yang kemudian dilanjutkan dari atas sampai putus.



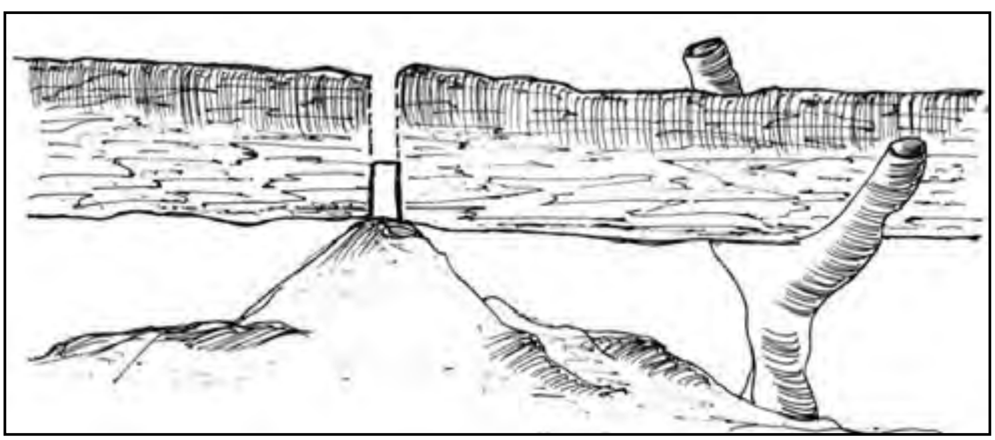
Gambar 17. Pemotongan Batang Yang Tergantung

- Untuk batang yamg melintang diatas parit, cara pemotonganya baik menggunakan gergaji potong maupun gergaji mesin dapat dilakukan dari atas sedalam lebih kurang sepertiga diameter pohon kemudian dari bawah sampai putus.



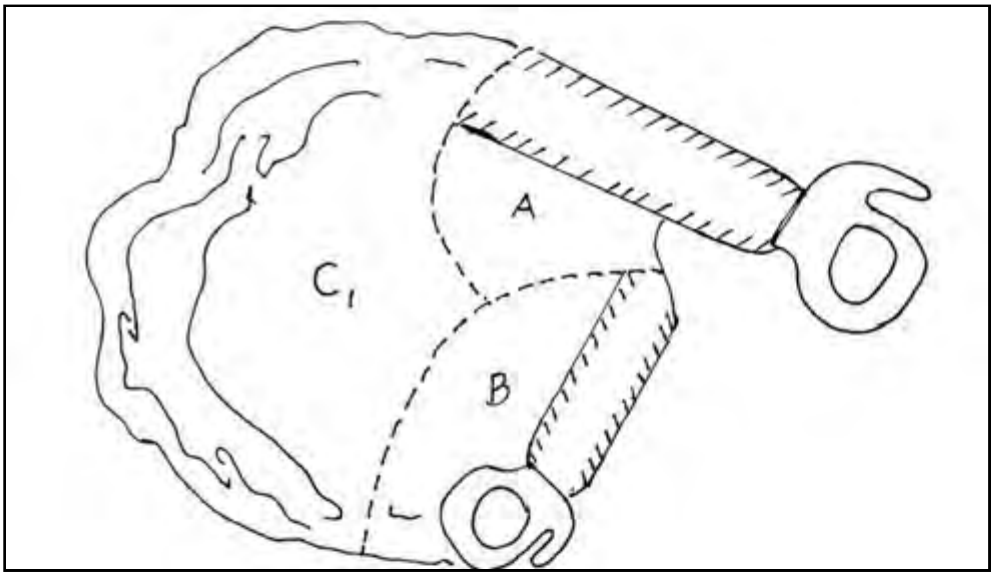
Gambar 18. Pemotongan Batang Melintang Di Atas Parit

- Untuk batang yang berada diatas rintangan, maka pemotongan dengan gergaji potong langsung dari atas sampai putus dengan bagian ujungnya disangga, sedangkan kalau menggunakan gergaji mesin dilakukan dengan cara menusukkan ujung rantai pada bagian tengah dengan pemotongan arah bawah, dilanjutkan dari atas sampai putus.



Gambar 19. Pemotongan Batang Dengan Gergaji Mesin

- Untuk batang yang lebih besar dari panjang keping rantai gergaji, dilakukan dengan cara setiap kali menggeser kedudukan gergaji dalam satu bidang yang datar (rata)



Gambar 20. Pemotongan Batang Berdiameter Besar

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang Anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini!
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………..

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………..

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………..

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………..

4. Tugas

a. Amati gambar 3 diatas, kegiatan persiapan penebangan langkah-langkah apa saja yang harus anda siapkan untuk kegiatan penebangan!

b. Apa saja yang akan anda lakukan apabila anda akan menebang pohon yang diameternya lebih dari 60 cm, bagaiamana cara membuat takik rebah dan takik balasnya!

c. Ada berapa kriteria yang harus anda perhatikan dalam pembagian batang?

5. Test Formatif

a. Jelaskan pengertian Pemanenan hasil hutan kayu?
b. Apa yang anda ketahui tentang pemanenan hasil hutan non kayu?
c. Sebutkan macam-macam takik dalam kegiatan penebangan kayu?
d. Apabila pohon yang anda tebang bercabang dua dan masing masing cabang mempunyai diameter >50 cm, bagaimana cara pembagian batangnya!
e. Kegiatan apa saja yang anda ketahui tentang macam-macam pemanenan hasil hutan non kayu!

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>1. Sikap
2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang penandaan lokasi Pemanenan Hasil Hutan</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>2. Pengetahuan
▪ Mampu menjelaskan teknik penebangan
▪ Mampu menjelaskan teknik pembagian batang
▪ Memahami teknik pemanenan hasil hutan non kayu</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Apa yang anda ketahui tentang teknik penebangan hutan kayu.
2. Jelaskan teknik penebangan
3. Jelaskan teknik pembagian batang
4. Apa yang anda ketahui tentang pemanenan hasil hutan non kayu.</td></tr>
<tr><td>3. Keterampilan
1. Mampu melakukan prosedur teknik penebangan
2. Mampu melakukan prosedur teknik pembagian batang
3. Mampu melakukukan pemanenan hasil hutan non kayu</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

A. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 : Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : Jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak beralar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat sebagian besar benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 : jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

B. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1. Aspek Terlibat penuh :

   Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

   Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

   Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

   Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

2. Aspek bertanya :

   Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

   Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

   Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

   Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

3. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

5. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

6. Aspek Tertib :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

C. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

1. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

2. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3 : jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

3. Kebersihan dan penataan alat :

Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3 : jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

D. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

1. Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masa-lah, prosedur hasil penga-matan dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 2 : Pelaksanaan Reduced Impact Logging (RIL) dalam Pemanenan (32 JP)

A. Deskripsi

Reduced Impact Logging (RIL) adalah suatu pendekatan sistematis dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi terhadap pemanenan kayu. RIL merupakan penyempurnaan praktek pembuatan jalan, penebangan dan penyaradan yang saat ini sudah ada. RIL memerlukan wawasan kedepan dan keterampilan yang baik dari para operatornya serta adanya kebijakan/ policy tentang lingkungan yang mendukungnya.

Pembalakan ramah lingkungan merupakan bentuk terjemahan bebas dari istilah Reduced Impact logging (RIL). Pembalakan ramah lingkungan ini merupakan “rangkaian kegiatan dalam rangka usaha meningkatkan teknik pemungutan hasil hutan berupa kayu dengan lebih memperhatikan aspek lingkungan”. Titik berat dari pembalakan ramah lingkungan adalah terletak pada aspek perencanaan dan konsistensi untuk mengikuti perencanaan itu sendiri. Pembalakan ramah lingkungan merupakan bagian kecil dari upaya menuju suatu pengelolaan hutan yang lestari, oleh karena itu teknik RIL ini semestinya tidak dipandang sebagai suatu hal yang baru, akan tetapi lebih merupakan hal yang sudah seharusnya dilaksanakan oleh IUPHHK/HA dalam mengelola areal konsesi mereka.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Pembalakan ramah lingkungan bertujuan untuk meningkatkan kualitas dari kegiatan operasional pemungutan hasil hutan berupa kayu pada suatu kegiatan logging. Dengan demikian diharapkan agar:

- Pekerjaan menjadi lebih efisien

- Lingkungan hutan terjaga kualitasnya dengan tidak banyak terjadi kerusakan pada areal bekas tebangan.
- Keselamatan kerja terjamin dengan menekan tingkat kecelakaan seminimal mungkin

2. Uraian Materi

Tahapan kegiatan pembalakan ramah lingkungan

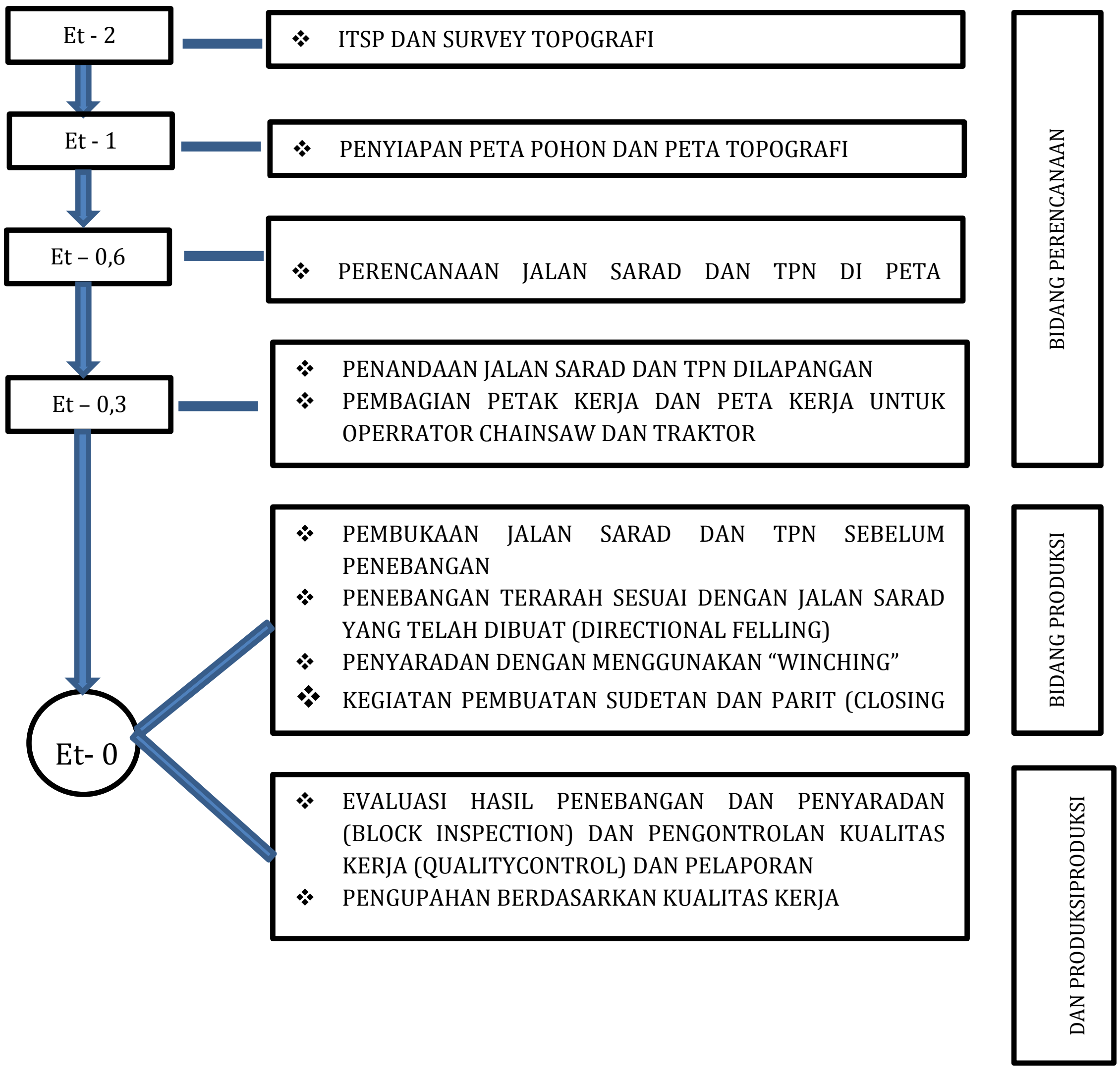
Ada beberapa tahapan kegiatan utama dari rangkaian kegiatan pembalakan ramah lingkungan:

a. Inventarisasi dan pemetaan

b. Perencanaan
   - Areal produksi
   - Areal non produksi
   - Jalan cabang
   - TPn
   - Jalan sarad
   - Arah rebah pohon
   - Penandaan di lapangan

c. Operasional
   - Pembukaan jalan cabang
   - Pembukaan TPn dan jalan sarad
   - Penebangan
   - Penyaradan
   - Pengulitan di TPn
   - Pengangkutan

d. Paska panen
   - Penilaian/evaluasi
   - Rehabilitasi



Gambar 21. Tahapan dan Waktu Kerja dari Reduced Impact Logging (RIL)

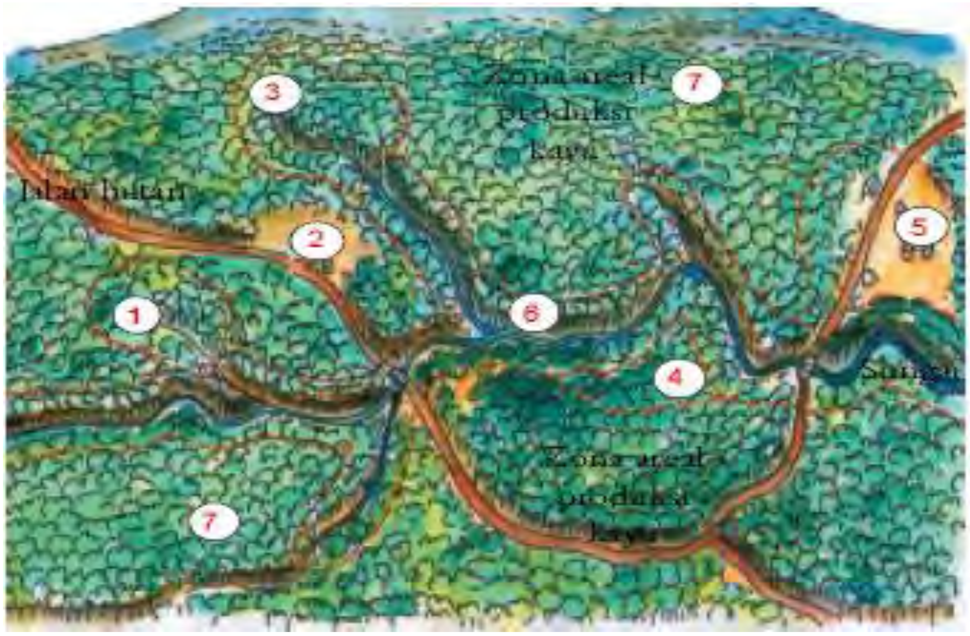
Kegiatan Reduced Impact Logging (RIL) antara lain :

a. Inventarisasi dan pemetaan

Inventarisasi adalah suatu kegiatan survey pada petak tebangan sebelum dilaksanakannya penebangan dengan melakukan pengukuran pohon (diameter setinggi dada, tinggi pohon dan posisi pohon terhadap koordinat

lokal) serta pengukuran data topografi lapangan yang berupa data helling pada setiap perubahan kontur.

Pemetaan adalah kegiatan pengolahan data hasil inventarisasi menjadi bentuk sebuah peta yang dapat dijadikan sebagai pedoman untuk kegiatan perencanaan selanjutnya.



Keterangan :

1. Zona konservasi keanekaragaman hayati
2,5. Zona desa yang dikelilingi hutan masyarakat

2. Zona hutan untuk penelitian ilmiah
3. Zona konservasi satwa liar

Gambar 22. Contoh Peta Penataan Zona Areal Hutan

Inventarisasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi potensi berupa data pohon serta data topografi pada areal yang akan dilaksanakan penebangan, sebagai informasi awal yang akan di olah menjadi sebuah peta.

Pemetaan bertujuan untuk mendapatkan gambaran secara visual tentang keadaan lokasi rencana tebangan yang berupa kontur, sebaran pohon, serta

informasi geografis lainnya, sehingga dapat memudahkan para perencana untuk merencanakan segala kegiatan yang berhubungan dengan penebangan.

Cara kerja

a. Pengambilan data pohon

Kegiatan inventarisasi ini berupa pengambilan data lapangan berupa data pohon pada areal yang akan dilakukan penebangan.

Secara teknis inventarisasi ini adalah cruising 100% yang sering dilaksanakan oleh HPH, data-data yang diperlukan adalah berupa diameter, jenis serta koordinat lokal pohon.

b. Pengambilan data topografi

Data topografi yaitu dengan pengambilan data helling setiap perubahan kontur pada jalur cruising. Juga diperlukan data topografi baseline pada batas petak tebangan. Data helling baseline diambil pada setiap perubahan kontur dan mengitari petak tebang dengan searah jarum jam. Untuk keperluan perencanaan RIL ini akan diaplikasikan program Sistem Informasi Pohon dan Topografi (SIPTOP), dimana dengan program ini data pohon dan topografi tersebut akan diolah dan dihasilkan peta overlay sebaran pohon beserta topografinya.

1) Perencanaan

Perencanaan dalam hal ini adalah perancangan kegiatan penebangan berdasarkan peta yang dihasilkan dari kegiatan inventarisasi. Perencanaan yang dimaksud adalah rencana

penempatan jalan cabang, TPn, jalur jalan sarad, kawasan lindung beserta buffer zone, lokasi jembatan dan gorong-gorong serta rencana arah rebah pohon.

Dari kegiatan perencanaan ini ditujukan agar dihasilkan suatu desain/rancangan rencana detail penebangan yang telah disepakati oleh semua seksi di camp, sehingga dapat dijadikan suatu pedoman dalam melaksanakan pekerjaan oleh masing-masing seksi.

Cara Kerja

- Mempersiapkan peta SIPTOP areal yang akan dilaksanakan penebangan
- Melakukan delineasi pada peta tersebut untuk jalan, jalan sarad, TPn dan arah rebah pohon yang sesuai dengan rencana jaringan jalan sarad.
- Melaksanakan penandaan di lapangan pada tempat-tempat yang telah dilakukan delineasi pada peta.

Peralatan yang diperlukan

- Alat tulis menulis
- Cat dan Kuas
- Parang
- Meteran , Kompas

2) Pembukaan jalan cabang

Pembukaan jalan cabang adalah kegiatan konstruksi prasarana angkutan log (jalan) dari TPn di dalam blok tebangan menuju jalan utama. Jalan cabang ini bisa untuk cuaca kering saja atau untuk segala cuaca tergantung kondisi yang diinginkan. Kondisi jalan harus mampu

dilewati kendaraan berat pada kecepatan sedang selama berlangsungnya masa tebang.

Pembukaan jalan cabang bertujuan untuk memberikan fasilitas prasarana angkutan log dari TPn di dalam blok tebangan menuju lokasi-lokasi tempat penumpukan kayu di luar blok tebangan.

Cara kerja

- Membuat konstruksi jalan cabang pada jalur-jalur yang telah direncanakan pada saat kegiatan perencanaan.
- **Pembukaan jalur jalan**, yaitu kegiatan pemotongan dan pembersihan jalur jalan dari pohon/semak, tonggak-tonggak kayu serta akar-akar.
- **Grading**, adalah kegiatan konstruksi pada jalur jalan yang telah dibuka, kegiatan pokoknya adalah perataan badan jalan dengan memotong dan mengisi tanah pada jalur jalan yang bergelombang. Pengangkutan tanah biasanya menggunakan excavator dan buldozer untuk jarak pendek, dan menggunakan dump truck untuk jarak jauh.
- **Pemadatan**, adalah sebuah proses meningkatkan kapasitas jalan untuk menerima beban yang akan melewatinya.
- **Pengerasan jalan**, apabila jalan cabang dirancang untuk "all weather roads" maka diperlukan pengerasan jalan dengan menggunakan batu atau kerikil. Material pengerasan jalan ini biasanya diangkut dari tempat-tempat penggalian disekitar jalan yang sedang dibangun.
- **Penyempurnaan jalan** dengan pembentukan bahu jalan menjadi miring, pembuatan saluran pembuangan air (drainage), instalasi gorong-gorong dll.

Peralatan yang diperlukan

- Chain saw
- Buldozer
- Excavator
- Motor grader
- Compactor
- Dump truck

3) Penebangan dan pembagian batang

Penebangan adalah kegiatan pemotongan/perebahan pohon pada arah rebah yang telah ditentukan, beserta pembagian seksi batang (cross cutting) yang merupakan bagian dari suatu rangkaian kegiatan pemungutan kayu pada kegiatan operasional logging.

Tujuan penebangan dalam konsep RIL adalah untuk mendapatkan kayu atau log dengan kualitas yang baik, mengutamakan keselamatan penebang, tidak meninggalkan limbah yang terlalu banyak serta meminimalkan kerusakan lingkungan pada lokasi tebangan (tanah, air serta tegakan tinggal).

Cara Kerja

- Penebangan dimulai sesuai dengan urutan penebangan yang telah direncanakan di atas peta, yaitu dengan mulai menebang pohon-pohon yang berada dekat dengan TPn.
- Pemeriksaan keadaan lokasi penebangan, penentuan arah rebah pohon, persiapan tempat kerja, pembuatan jalur penyelamatan dan pemberi peringatan.
- Pembuatan takik rebah dan takik balas pada tunggak serendah mungkin
- Pembersihan batang dari cabang-cabang dan pemotongan tajuk pohon

- Pembersihan batang dari banir pohon
- Pengukuran dan pemotongan batang sesuai dengan permintaan perusahaan
- Memasang nomor pohon pada tunggak dan pada ujung batang log
- Menuju pohon lain yang akan ditebang.

Usahakan pada saat melaksanakan penebangan untuk menghindari:

a. Pohon rebah memotong sungai atau masuk areal kawasan lindung

b. Kerusakan yang berlebihan pada pohon inti, permudaan dan pohon yang dilindungi

Peralatan yang diperlukan

- Chain saw
- Bahan bakar
- Pelumas
- Baji
- Helm pengaman
- Masker/pelindung muka

4) Pembukaan jalan sarad dan TPn

Pembukaan jalan sarad dan TPn adalah kegiatan pembersihan pohon dan semak yang akan menghalangi jalur jalan sarad atau lokasi TPn. Jalan sarad merupakan prasarana perlintasan kayu hasil penebangan yang sifatnya tidak permanen, sehingga jalan sarad dibuat sesederhana dan seminimal mungkin akan tetapi memadai untuk dipergunakan sebagai fasilitas keluarnya kayu hasil tebangan hingga berakhirnya kegiatan tebangan pada petak tersebut. Jalan sarad dan TPn dibuka

berdasarkan perencanaan di atas peta dan mematuhi/mengikuti tanda-tanda yang diberikan di lapangan.

Tujuan pembukaan jalan sarad dan TPn adalah memberikan fasilitas kepada traktor penyarad untuk menarik kayu dari lokasi rebahnya pohon serta mengumpulkannya pada lokasi yang telah ditentukan.

Cara kerja

Merencanakan jalan sarad:

- Jalan sarad didesain mengikuti kontur dan menuju kelompok-kelompok pohon panen
- Jalan sarad harus menghindari daerah curam/jurang serta daerah lembab/paya
- Jalan sarad harus menghindari sungai/kali/alur. Dan jika terpaksa harus dibuatkan jembatan penyeberangan sementara.
- Jalan sarad didesain untuk dipergunakan seintensif mungkin
- Jalan sarad tidak boleh masuk areal kawasan lindung dan daerah penyangganya
- Lebar jalan sarad maksimum 4 meter.

Teknis pembuatan jalan sarad:

- Chain saw man bergerak mendahului buldozer untuk menebang semua pohon dengan diameter 15 cm keatas yang berada pada jalur-jalur penyaradan atau lokasi TPn. Pemotongan batang pohon diusahakan serendah mungkin atau rata dengan tanah.
- Traktor bergerak untuk mendorong dan membersihkan batang-batang kayu yang berada pada jalur penyaradan.
- Pisau traktor diangkat dari permukaan tanah setinggi kurang lebih 0.5 m

- Diusahakan seminimal mungkin untuk mendorong lapisan tanah pada jalur-jalur penyaradan.

Peralatan yang diperlukan

- Kapak/parang
- Chain saw
- Traktor



Gambar 23. Kegiatan Skiding

5) **Penyaradan**

Penyaradan merupakan aktivitas penarikan kayu dari lokasi rebahnya pohon menuju tempat-tempat pengumpulan kayu sementara (TPn), yang merupakan bagian dari rangkaian kegiatan pemungutan kayu pada kegiatan operasional logging

Tujuan dari penyaradan dalam konteks RIL ini adalah mengumpulkan kayu hasil tebangan dari lokasi rebahnya pohon ke TPn dengan meminimalkan terbukanya lantai hutan dan kerusakan pada tegakan tinggal

Cara kerja

- Operasi penyaradan dimulai setelah pembuatan jalan sarad dan penebangan selesai
- Penyaradan dimulai dari batang kayu/log terdekat
- Pembantu operator traktor memasang kabel pengikat pada log
- Pembantu tersebut memberi kode kepada operator traktor untuk mengambil posisi winching
- Pembantu operator menarik kabel winch dan mengaitkannya pada kabel pengikat pada log yang akan di winch
- Pembantu operator pindah ke tempat yang aman dan memberi kode bahwa winching dapat dimulai
- Pada waktu winching, traktor harus pada posisi diam dan tetap berada di jalan sarad
- Setelah winching selesai, muatan log disarad di jalan sarad menuju TPn
- Pembantu mencari log lain dengan bantuan peta pemanenan kayu.

Hal-hal yang harus dihindari pada saat melakukan penyaradan:

- Melakukan penyaradan pada waktu hujan dan tanah masih basah
- Traktor penyarad bergerak ke luar jalan sarad
- Pada waktu menyarad, pisau traktor menyentuh/mengupas tanah dan melukai pohon di kiri-kanan jalan sarad
- Traktor masuk ke dalam kawasan lindung

Peralatan yang diperlukan

- Traktor
- Winch
- Kabel pengikat log

6) Pengulitan kayu (debarking) dan pemasangan paku "S"

Pengulitan kayu adalah kegiatan pengupasan kulit kayu pada log yang sudah ditebang dan berada di TPn yang berada di dalam blok tebangan.

Pemasangan paku S adalah pemasangan plat besi/plastik berbentuk huruf S pada kedua ujung log atau bontos.

Pengulitan kayu ini bertujuan agar kayu/log yang ditebang tidak diserang oleh serangga pengebor kayu (borer) sehingga kualitas kayu tidak menurun, seperti diketahui bahwa kulit kayu pada log merupakan tempat tinggal dan berbiak serangga pengebor kayu (borer) tersebut.



Gambar 24. Pengupasan Kulit Kayu

Pemasangan paku S ini bertujuan untuk menghindari semakin parahnya pecah ujung pada log, sehingga menurunkan kualitas log itu sendiri.

Cara kerja

Pengulitan kayu dilakukan oleh satu orang atau lebih pada sebatang log dengan menggunakan alat semacam linggis yang bermata pipih dan lebar untuk mencongkel kulit kayu agar lepas dari batang/log. Pengulitan dilakukan dengan sistem prioritas:

"first come first service" hanya khusus untuk kayu-kayu jenis Meranti.

Pemasangan paku S dilakukan oleh satu orang pada semua log di TPn yang mengalami gejala pecah ujung (split). Paku S dipukul dengan palu pada posisi melintang di bagian kayu yang retak/pecah.

Peralatan *yang diperlukan*

- Linggis
- Paku S
- Palu

7) Pengangkutan

Pengangkutan adalah merupakan rangkaian kegiatan transportasi kayu/log dari TPn di dalam blok tebangan dengan menggunakan logging truck menuju TPK atau logpond di luar blok tebangan.

Tujuan dari pengangkutan ini adalah untuk mengumpulkan log dari dalam blok tebangan menuju lokasi-lokasi penumpukan kayu/logpond/TPK diluar blok tebangan untuk menunggu tranportasi selanjutnya menuju industri pengolahan kayu (pabrik).

Cara kerja

- Menentukan lokasi estafet bongkar muat log dari blok tebangan sampai log pond seefektif mungkin untuk penghematan biaya.
- Menggunakan sistem prioritas: "first come first out" untuk jenis-jenis yang kurang awet

- Memuat log yang telah dikuliti dengan menggunakan loader ke atas logging truck sesuai dengan kapasitas dan kemampuan alat.
- Menjalankan logging truck yang telah terisi log menuju lokasi TPK yang telah ditentukan dan membongkar log pada TPK tersebut untuk transportasi selanjutnya.

Peralatan *yang diperlukan*

- Log Loader
- Logging truck

8) Rehabilitasi paska panen

- Rehabilitasi paska panen adalah serangkaian kegiatan pada areal bekas tebangan yang menitik beratkan pada kegiatan pembersihan alur-alur air atau badan air lainnya yang tersumbat oleh limbah penebangan (cabang, ranting, tanah dll), pemungutan sampah-sampah polutan (kaleng, plastik dll), serta penanaman kembali plot-plot tanah kosong atau perlu pengayaan/rehabilitasi jika diperlukan.
- Rehabilitasi paska panen ini bertujuan untuk sedapat mungkin mencegah kerusakan yang lebih parah pada areal bekas tebangan tersebut, karena areal bekas tebangan tersebut masih merupakan aset kekayaan HPH untuk masa rotasi tebangan berikutnya.

Cara *Kerja*

- Pembersihan alur air dan badan air lainnya
- Angkat semua sampah penebangan yang berupa cabang & ranting pohon serta timbunan material berupa tanah atau batu

yang menyumbat aliran badan air dengan menggunakan alat Excavator.

a. Pemungutan sampah polutan

Kumpulkan semua barang-barang bekas yang berbahan plastik, kaleng dan lain-lain ke dalam satu lubang lalu timbun lubang tersebut. Atau mengumpulkan semua barang-barang bekas tersebut dan mengangkutnya kembali ke camp induk untuk proses daur ulang misalnya.

Peralatan yang diperlukan

- Excavator
- Karung untuk mengumpulkan kaleng, plastik dll
- Parang
- Cangkul
- Linggis besar
- Keranjang
- Meteran
- Ajir

Standar hasil operasional logging yang sesuai dengan prinsip Reduce Impact Logging (RIL)

No.	KEGIATAN	STANDAR HASIL
1.	Inventarisasi dan pemetaan	1.1 Data potensi (jumlah dan volume) tegakan pada petak tebangan yang direncanakan 1.2 Peta overlay sebaran pohon dan topografi pada areal tebangan yang direncanakan skala 1:5000
2.	Perencanaan	*2.1 Peta rencana pemanenan* pada setiap petak tebangan skala 1:5000

		2.2 Penandaan lapangan terhadap semua lokasi (TPn, skidtrail, arah rebah, areal produksi & non produksi) yang direncanakan dalam *peta rencana pemanenan*
3.	Operasional a. Jalan cabang b. Penebangan c. TPn dan jalan sarad d. Penyaradan	 a.1 Formasi jalan berbentuk punggung penyu a.2 Lebar badan jalan maksimal 8 m a.3 Lebar bahu jalan masing-masing 1 m a.4 Lengkap dengan drainase dan culvert pada tempat-tempat yang diperlukan b.1 Menebang semua pohon yang berlabel merah b.2 Arah rebah sesuai dengan tanda b.3 Tidak meninggalkan tunggak terlalu tinggi b.4 Pemotongan seksi batang sesuai aturan grading perusahaan b.5 Dilakukan pengulitan dan pemasangan paku S c.1 TPn berada pada punggung bukit dengan kemiringan max 6° atau 10% c.2 Lokasi TPn pada tanah yang kering dan stabil c.3 Luas TPn optimal (max 900 m^2) c.4 Lebar jalan sarad maksimal 4 m, panjang 250 – 350 m c.5 Jalan sarad mengikuti tanda yang telah dibuat d.1 Semua kayu yang telah ditebang disarad ke TPn yang telah ditentukan

		d.2 Traktor penyarad tidak diperkenankan keluar dari jalan sarad
	e. Pengulitan	e.1 Semua log dari jenis Meranti dikuliti di TPn, ***"first come, first service"***
	f. Pengangkutan	f.1 Mengangkut semua log yang berada di TPn dengan sistem prioritas ***"first come, first out"***
	g. Paska panen	g.1 Sungai dan badan-badan air bersih dari sampah penebangan g.2 Lokasi tebangan bersih dari bahan polutan (plastik, kaleng dll) g.3 Pengayaan plot-plot yang kurang permudaan dengan menggunakan jenis-jenis komersil g.4 Rehabilitasi tanah kosong (eks TPn, TPK, eks camp dll) dengan penana- man jenis pioneer atau buah-buahan

b. Pemanenan Hasil Hutan Bukan Kayu

Kehutanan dipandang sebagai sistem sumberdaya yang bersifat multi fungsi, multi guna dan memuat multi kepentingan serta pemanfaatannya diarahkan untuk mewujudkan sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Paradigma ini makin menyadarkan kita bahwa produk hasil hutan bukan kayu (HHBK) merupakan salah satu sumberdaya hutan yang memiliki keunggulan komparatif dan paling bersinggungan

dengan masyarakat sekitar hutan dan memberikan kontribusi yang berarti bagi penambahan devisa Negara.

Beberapa hasil hutan bukan kayu yang sudah banyak diusahakan oleh masyarakat antara lain:

9) Damar

Damar digunakan sebagai bahan campuran cat dan lak. Damar berasal dari pohon famili *Dipterocarpaceae*. Penghasil utama adalah jenis Hopea dan Shorea. Damar berkualitas baik adalah dari jenis-jenis:

a. Hopea sangal
b. Hopea dryobalasoides
c. Shorea javanica
d. Shorea verescens

Jenis yang paling dikenal bermutu tinggi adalah damar ***mata kucing*** dari *Shorea javanica* D Sumatera dan Kalimantan diketahui 250 jenis pohon yang dapat menghasilkan damar, tetapi baru 50 jenis yang telah diselidiki, dan 18 jenis diantaranya sudah banyak dimanfaatkan.

Getah damar dikumpulkan dari batang, pada permukaan tanah atau digali dari tanah. Pemungutan dari batang pohon dilakukan dengan cara menyadap dari kulit dan kayu. Takik-takik dibuat dari atas kebawah. Hasilnya dipungut 1 – 3 bulan kemudian , setelah kering.

Pemanenan dengan jalan penggalian tidak dianjurkan, karena kedalamannya sampai 1 meter dapat merusak pohon penghasil. Takik dimulai pada ketinggian 70 cm diatas permukaan tanah, dan mencapai kayu dan kemudia dilanjutkan sejajar keatas. Kedalam takik 5 cm dan lebar 5 cm. Produksi umumnya sekitar 4 kg/takik/tahun.

10) Gondorukem

Gondorukem merupakan getah yang dihasilkan dari *Pinus merkusii* dan digolongkan sebagai *oleoresin* yang merupakan cairan asam-asam resin dalam terpentin yang menetes keluar apabila saluran resin pada kayu tersebut tersayat. Oleoresin pinus berbeda dengan *natural resin* yang merupakan getah alami yang keluar dari rongga-rongga jaringan kayu pada genus dipterocarpaceae. Getah pinus terdapat pada saluran interseluler sel atau saluran damar traumatis dimana saluran damar tersebut dibentuk dari oleh suatu mekanisme baik secara *lysigenous* (sel pada jaringan kayu hancur dan meninggalkan celah) maupun *schizogenous* (sel memisahkan diri) atau *schizolysigenous*. Saluran resin memanjang batang diantara sel-sel trakeida atau melintang radial dalam berkas jaringan jari-jari kayu. Saluran vertikal memanjang batang biasanya lebih besar dibandingkan saluran ke arah radial dan sering kedua saluran tersebut berhubungan dan membentuk jaringan transportasi getah didalam pohon. Faktor- faktor yang mempengaruhi produktivitas getah pinus yaitu; faktor pasif : kualitas tempat tumbuh, umur, kerapatan, sifat genetis, ketinggian tempat , sedangkan faktor aktif adalah kualitas dan kuantitas tenaga sadap serta perlakukan dan metode sadapan. Faktor-faktor tersebut dapat diperinci bahwa produktivitas getah dipengaruhi juga oleh faktor; luas areal sadap, kerapatan pohon, jumlah koakan tiap pohon, arah sadap terhadap matahari, jangka waktu pelukaan, sifat individu pohon dan keterampilan penyadap serta pemberian stimulansia.

Pemanenan getah pinus lebih dikenal dengan istilah penyadapan dan sistem penyadapan yang umum dilakukan di Indonesia sebagai berikut:

a) Penyadapan dengan Metode Quare

- Pembersihan kulit

  Kulit bagian batang yang akan disadap terlebih dahulu dibersihkan setebal 3 mm, lebar 20 cm dan tinggi 70 cm pada ketinggian 50 cm di atas tanah tanpa melukai kayu.

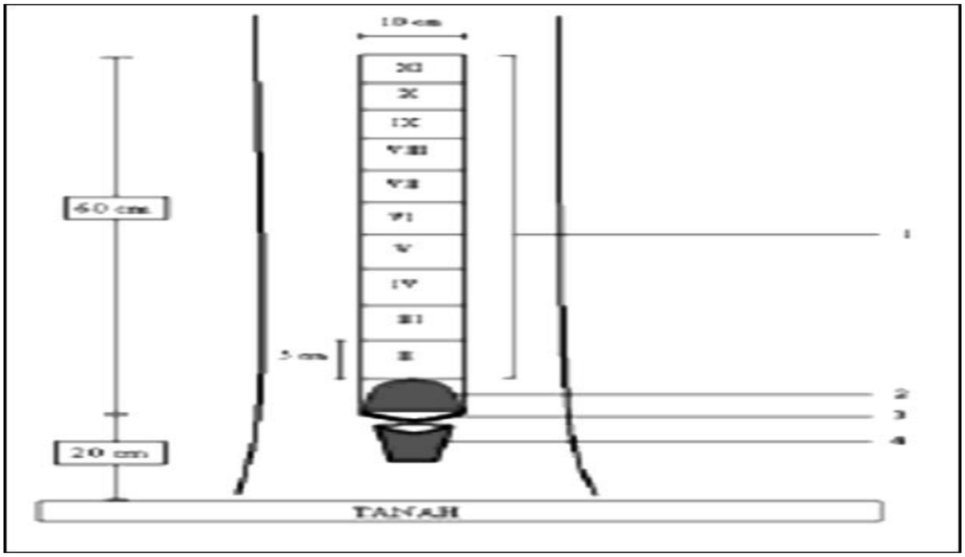
- Pembuatan mal sadap

  Mal sadap diplotkan pada bagian tengah dari pohon contoh yang telah dibersihkan. Untuk memberi tanda batas rencana sadapan digunakan cat warna putih. Ukuran mal sadapan lebarnya 10 cm dan tinggi 60 cm.

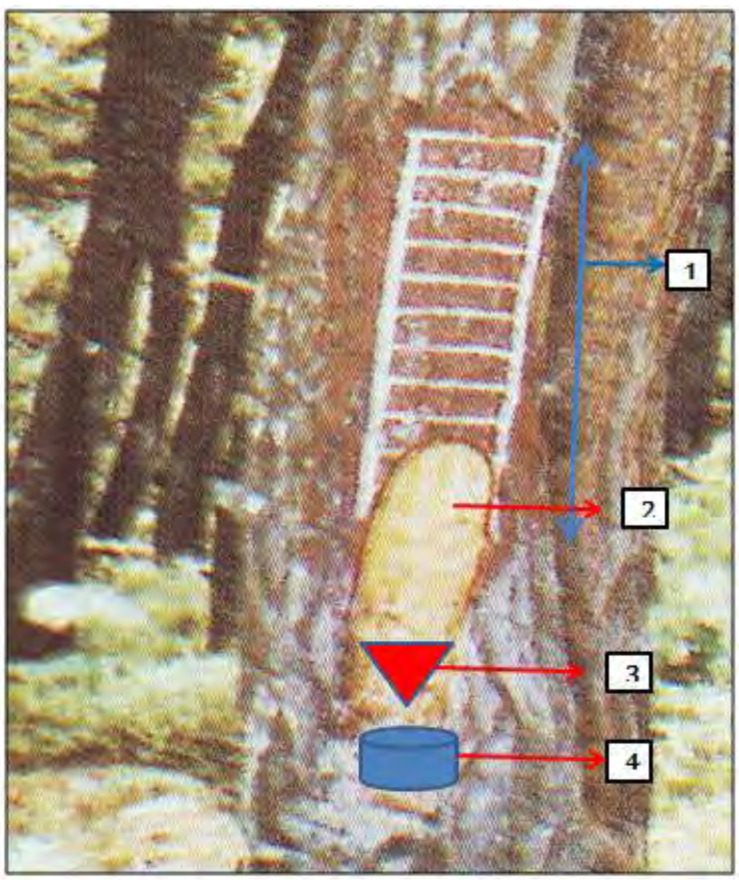
- Pembuatan luka sadapan pertama

  Luka sadapan pertama dibuat pada ketinggian 50 cm di atas tanah dengan menggunakan pisau sadap (kudikoni), di dalam pola sadap dengan ukuran 10 cm x 10 cm. Dalam luka sadapan 2 cm tidak termasuk kayu dengan lebar sadapan 10 cm.

- Pemasangan talang sadap Talang sadap diletakkan di bawah luka sadapan pertama dengan cara dipaku.
- Pemasangan penampung getah Penampung getah dipaku tepat di bawah talang seng.
- Pemberian stimulansia dilakukan dengan menyemprotkan stimulansia sebanyak 1 cc pada bidang sadap yang telah dilukai



Gambar 25. Penampang Penyadapan Getah Pinus Dengan Metode Quare



Keterangan :

1 = Pola sadap

2 = Bidang sadap (pelukaan)

3 = Talang sadap

4 = Penampung getah

Gambar 26. Penyadapan Getah Pinus dengan metode Quare

Tugas :

Lihat pada gambar 22. Penyadapan getah pinus dengan metode Quare.

1. Isilah Tabel keterangan yang terdapat pada bidang penyadapan getah pinus

No.	Keterangan
1	
2	
3	
4	

2. Sebutkan kerugian kegiatan penyadapan getah pinus dengan menggunakan metode Quare!

No.	Kerugian
1	
2	
3	
4	
5	

b) Penyadapan dengan sistem bor

Sistem bor digunakan di Indonesia dalam skala kecil dan masih bersifat uji coba, belum digunakan secara komersil. Peralatan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- Alat bor dengan mata berdiameter 1cm
- Talang berbentuk pipa sepanjang 5 cm, diameter 1cm
- Kantong plastik (0,02 mm) berukuran 15 x 10 cm
- Parang

Prosedurnya adalah sebagai berikut :

- Kulit pohon dikerik
- Pohon di bor pada bagian yang telah dikerik sedalam 7 cm dalam arah serong ke atas untuk mempermudah pengaliran getah.
- Talang dimasukan ke dalam lobang
- Kantong plastik digantungkan dengan lobangnya tepat dibawah mulut talang
- Lobang-lobang bor dapat diletakan horizontal atau sepanjang garis miring melingkar pohon dengan jarak 10 – 11 cm antara satu lubang lainnya. Sedangkan jarak antara lingkaran adalah 5 cm.

Keuntungan sistem bor adalah:

- Produksi getah tidak terganggu hujan.
- Getah yang dihasilkan bersih, sehingga rendemen gondorukem meningkat dan mutu gondorukem sangat baik
- Kadar air rendah
- Waktu proses di pabrik lebih cepat.



Gambar 27. Penyadapan Getah Pinus Sistem Bor

11) Biji Tengkawang

Biji tengkawang dikenal sebagai sumber lemak yang penting dalam industri pangan sejak 1910. Biji tengkawan berasal dari buah pohon tengkawan yaitu famili Dipterocarpaceae. Di Kalimantan Barat terdapat sekitar 80 jenis yang dapat dibagi menurut besar kecilnya biji yang dihasilkan.

Jenis-jenisnya adalah *Shorea spp*, dan *Isoptera spp*

a) Tengkawang berbiji besar dari jenis :
   - *Shorea stenoptera*
   - *Shorea pinata*
   - *Shorea martiana*
   - *Shorea compressa*
   - *Shorea mecistopteryx*
b) Tengkawang berbiji kecil dari jenis :
   - *Shorea seminis*
   - *Shorea lypidoptera (tengkawangmajan)*

Pohon tengkawang terdapat di daerah Kalimantan, Sumatera, Serawak, Malaysia dan India. Di Kalimantan Barat pohon ini

terdapat di Kabupaten Sanggau, Kapuas Hulu, Pontianak, Sambas dan Ketapang. Di Kalimantan Tengah terdapat di Kabupaten Sampit, Pangkalanbun, Kapuas, Barito dan Kahaya. Di Kalimantan Timur terdapat di daerah Mahakam Hulu dan Tarakan.

Potensi satu pohon adalah antara 250 – 400 kg setiap musim (tahun). Variasi ini sangat dipengaruhi oleh masa musim kemarau. Musim kemarau pendek menyebabkan produksi kecil. Pohon Tengkawan mulai berbuah pada bulan Pebruari dan Maret. Bertepatan dengan jatuhnya hujan,buah Tengkawang berjatuhan, dan buah-buah itu harus segera dipungut untuk menhindari perkecambahan atau dimakan binatang.

Bila hujan datang terlambat, pemungutan terlambat juga, oleh karena itu buah tengkawang berkulit keras mengeluarkan bijinya merupakan pekerjaan yang sulit. Untuk itu ada tiga cara yang digunakan, yaitu :

- Menumpuk buah diatas tanah agar berkecambah yang menyebabkan buah belah.
- Merendam dalam air selama 30 -40 hari sehingga kulitnya menjadi lunak.
- Merebus atau menyiram dengan air mendidik.

12) Rotan

Rotan banyak dipakai dalam industri mebel dan kerajinan tangan, Rotan berasal dari famili Palmea, dan jenis-jenis yang banyak dikenal adalah:

- *Calamus caesius :* rotan sega, rotan taman
- *Calamus irop :* rotan tohiti

- *Calamus trachesius :* rotan irit, rotan jawab
- *Calamus szipionium :* rotan semambu

Rotan adalah tumbuhan daerah tropis seperti India, Philipinna, Afrika, Amerika Selatan dan Indonesia. Di Indonesia rotan tumbuh hampir disemua pulau yang masih berhutan alam terutama di Kalimantan, Sumatera dan Sulawesi. Rotan dari Indonesia termasuk yang terbaik di dunia.

Sistem pemanenan rotan adalah tebang pilih dengan kriteria benar-benar sudah masak, yaitu antara umur 10 – 15 tahun (bila diketahui umurnya atau berupa rotan tanaman). Jika tidak diketahui umurnya dapat dilihat ciri-ciri keadaan fisiknya yaitu duri dan daun rontok atau berwarna hitam. Dalam satu rumpun terdiri dari 50 batang, hanya sekitar 15 batang yang cukup masak untuk ditebang.

Alat pemotong untuk pemanenan rotan adalah parang, dan rotan dipotong pada ketinggian 30 cm sampai 2 meter dari pangkal. Kemudian ditarik sambil memberishkan dari pelepahnya, dan dipotong sepanjang 4 samapai 8 meter. Panjang sortimen di pengaruhi oleh kemudahan pengangkutan. Sortimen pendek mudah diangkut namun harga relatif murah.

Adakalanya batang-batang direndam dalam air, agar menjadi lunak, bersih dari selaput dan menanbahkan ketahanan terhadap bubuk. Kemudian rotan di runtai, yaitu dibersihkan dari selaput kersik, sehingga warnanya menjadi kuning, lentur dan mudah dikerjakan. Setelah diruntai rotan dijemur selama seminggu dan diikat dalam suatu ikatan sampai 100 batang, untuk kemudian ditumpuk dalam gudang untuk dikerjakan lebih lanjut. Prestasi kerja pemungut rotan bervariasi antara lain tergantung dengan lapangan. Prestasi kerja tersebut sekitar 40 – 60 batang seorang /hari (6 jam) dan hasilnya dipikul dalam suatu

ikatan dan kemudian dibawa kepinggir sungai atau di tepi jalan angkutan.

13) Getah Jelutung

Indonesia merupakan penghasil utama getah jelutung, hampir seluruh produksi getah jelutung Indonesia diekspor ke luar negeri dalam bentuk bongkah. Negara tujuan ekspor meliputi Singapura, Jepang dan Hongkong. Getah jelutung berfungsi sebagai bahan baku pembuatan permen karet yang dimulai pada tahun 1920-an dan pada tahun 1940-an getah jelutung telah menggeser posisi lateks dari pohon Achras sapota, yaitu pohon penghasil bahan baku asli permen karet yang berasal dari Amerika Tengah. Getah jelutung juga digunakan dalam industri perekat, laka, lanolic, vernis, ban, water proofing dan cat serta sebagai bahan isolator dan barang kerajinan.

Jelutung termasuk ke dalam jenis pohon dwiguna, artinya pohon yang dapat menghasilkan kedua jenis komoditi hasil hutan yaitu komoditi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) berupa getah jelutung dan hasil hutan berupa komoditi kayu. Pohon jelutung masuk famili Apocynaceae yaltu species :

- Dyera costulata
- Dyera laxiflora
- Dyera lowii
- Dyera borneoensis

Penyadapan getah Jelutung

Pohon jelutung dapat disadap sepanjang tahun, produksi getah per pohon tergantung pada ukuran pohon dan cara penyadapannya. Sedangkan mutu getah jelutung tergantung pada jenis pohon jelutung

yang disadap serta perlakuan dan teknik penanganan pascapanen yang diterapkan. Mutu getah jelutung terbaik dihasilkan dari Dyera costulata (Jelutung oukit) . Getah jelutung bermutu tinggi bila memiliki kandungan karet (perca) yang tinggi dan resin (harsa) yang rendah. Dyera Costulata menghasilkan getah sekitar 2, 5 kg lebih banyak dari Dyera laxiflora yang hanya menghasilkan 0, 5 kg getah. Di Kalimantan dari satu pohon pantung rata-rata dapat menghasilkan getah jelutung sebanyak 50 kg/ pohon/ tahun.

Penyadapan dilakukan pagi hari supaya getah yang dihasilkan berjumlah banyak dan tidak membeku. Getah hasil penyadapan berwarna putih seperti susu. Agar tidak membeku, pada getah hasil sadapan segera ditambahkan air sebanyak sepertiga bagian dari jumlah getah hasil penyadapan. Ditempat penampungan, getah diencerkan dengan penambahan air, minyak tanah dan batu kapur, jumlah air yang ditambahkan sebanyak 3 kali jumlah getah dan minyak tanah sebanyak 8 liter, campuran diaduk selama 2 jam dan kemudian didiamkan.

14) Kulit Kayu Manis

Kulit kayu manis dikenal dengan nama *Cinnamomum* (kulit kayu manis asli); *Casia Vera* (kulit kayu manis kasia), dan *Casia lignea* bersala dari pohon kayu manis. Kulit kayu manis digunakan sebagai bahan rempah-rempah dalam makanan dan obat-obatan. Penggunaan secara besar-besaran didapat dalam industri obat-obatan, makanan kaleng dan kue.

Pohon kayu manis termasuk famili lauraceae dan Genus Cinnamomum. Jenis-jenisnya adalah:

- Cannamomum zeylanicum
- Cinnamomum burmanii

- Cinnamomum chinese
- Cinnamomum aromaticum

Tempat tumbuh kayu manis pada ketinggian 500 s/d 2000 m dpl, beriklim Tropis dengan curah hujan antara 2000 – 25000 mm per tahun menuntut tanah subur. Dewasa ini daerah penghasil kulit kayu manis terutama Sumatera Barat, Sumatera Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi tengah, Jawa dan Nusa Tenggara.

Kayu manis tumbuh dihutan campuran, hutan sekunder dan perkebunan rakyat. Saat pemanenan kayu manis bervariasi dari tempat satu dan tempat lain. Umumnya dilaksanakan pada umur sekitar 7 tahun. Di Sumatera Barat dilaksanakan penjarangan umur 3 – 5 tahun yang memberikan hasil, dua tahun setelah itu dilakukan tebangan utama dan 5 tahun kemudian penebangan terhadap trubusan. Jika keadaan memungkinkan setelah itu masih ada satu kali lagi pemanenan sebelum diganti dengan yang baru.

Di Ceylon dikenal Coppice Selection System (tebang pilih terubusan). Tebangan ini ditujukan pada pohon yang tingginya diatas 2,5 m, yaitu umur 6 – 7 tahun, dengan diameter diatas 6 cm. Penebangan dilakukan pada musim hujan agar segera terjadi terubusan pada bekas tebangan untuk masa tebang terakhir.

15) Minyak Kayu Putih

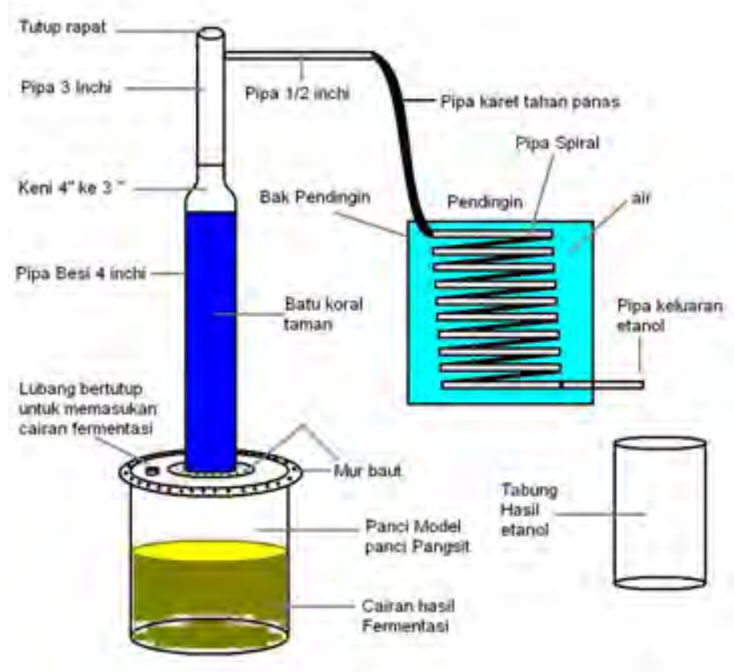
Minyak kayu putih termasuk minyak atsiri yang diperoleh dari hasil penyulingan dari daun kayu putih, *Melaleuca Leucadebdron* Lin dan Melaleuca minor smith termasuk famili myrtaceae.

Pengambilan daun dapat dikerjakan sepanjang tahun tanpa musim, umumnya diambil daun yang agak tua paling sedikit berumur 6 bulan dengan cara memotong cabang dan rantingnya.

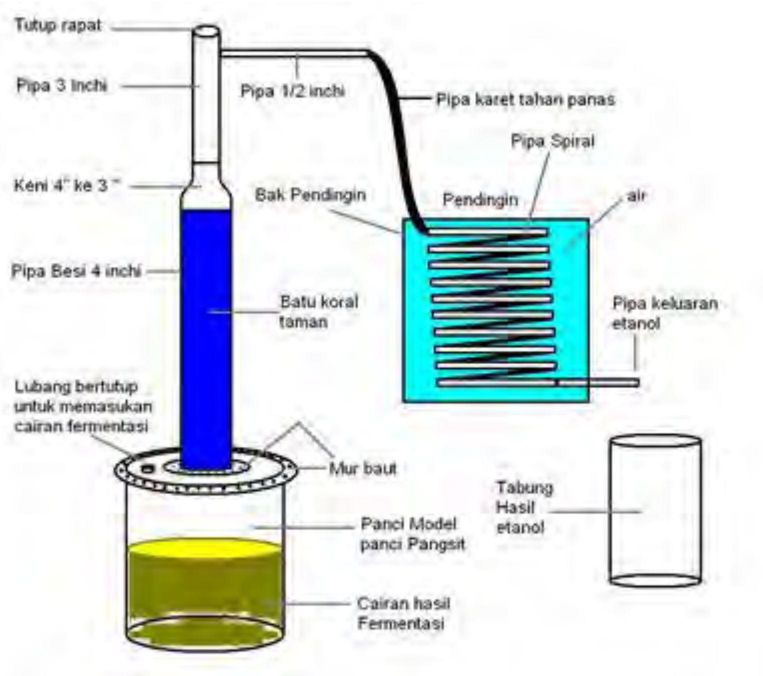
Minyak kayu putih diperoleh dengan cara penyulingan air atau penyulingan dengan uap dan air. Bahan ketel dan pendingin sangat mempengaruhi warna minyak, misalnya, tembaga menyebabkan warna hijau / biru, besi menyebabkan warna minyak kuning / coklat, semen. Beton menyebabkan warna kuning muda sedangkan jika menggunakan Stainless steel tidak menyebabkan perwarnaan pada minyak kayu putih / bening.

Kayu putih digunakan untuk obat gosok maupun obat diminum, mengurangi kejang, sakit kepala, rematik dll.

Penyulingan cara tradisional.



Gambar 28. Penyulingan Tradisional

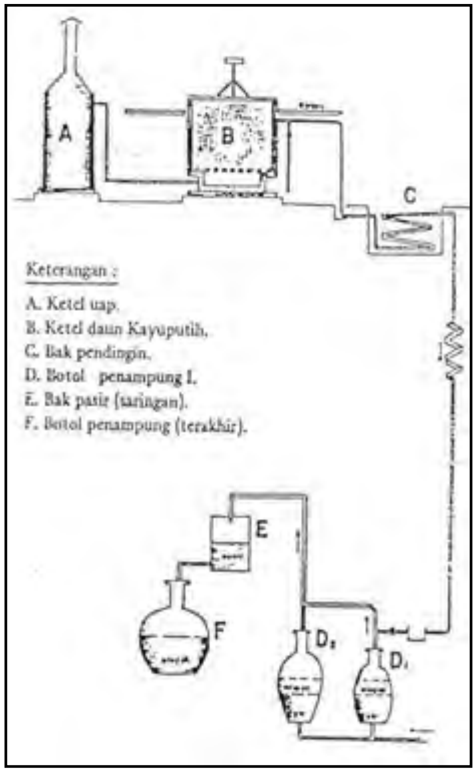


Gambar 29. Penyulingan Tradisional

Penyulingan dengan cara ini lazimnya disebut penyulingan dengan air dan uap (water steam destilation). Bahan dan air terpisah oleh sekat dalam satu ketel (kukus). Tekanan dalam ketel sama dengan tekanan udara di luar.

Penyulingan Modern

Penyulingan dengan cara ini dapat menghasilkan minyak kayu putih lebih murni (± 96 %). Pada cara ini dilakukan penyulingan langsung dengan uap (steam destilation). Uap dihasilkan oleh ketel uap, dialirkan melalui ketel daun dan dari ketel daun didinginkan melalui pipa pendingin. Hasil kondensasi (minyak dan air) ditampung pada botol penampung pertama, minyak dan air dipisahkan. Kemudian minyak kayu putih disaring dan ditampung pada botol penampung yang kedua



Gambar 30. Penyulingan Modern

Hasil hutan bukan kayu (HHBK) sudah dirumuskan oleh pemerintah melalui Departemen Kahutanan (Permenhut: 35/MENHUT-II/2007). Definisi HHBK adalah hasil hutan baik nabati dan hayati beserta produk turunannya dan budidayanya kecuali kayu. Sebagai contoh hasil hutan nabati adalah hasil hutan dari pohon yaitu daun, buah, akar, getah dan lain sebagainya yang bias dimanfaatkan baik untuk menunjang kehidupan atau sebagai komoditi kebudayaan serta ritual keagamaan. HHBK hayati berupa satwa liar yang ada di hutan maupun budidayanya di luar dan di dalam kawasan hutan. HHBK yang lain dapat berupa pangan, obat seperti jamur dan lain sebagainya. Untuk mengetahui lebih lanjut berbagai Hasil Huta Bukan Kayu terdapat *pada PERATURAN MENTERI KEHUTANAN NOMOR : P.35 / Menhut-II/2007,* TENTANG HASIL HUTAN BUKAN KAYU

Tabel 1. Jenis dan Golongan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK)

NO	JENIS HHBK	Golongan HHBK
1.	Resin	Gondorukem, Kopal loba, kopal melengket, damar mata kucing, d. daging, d. pilau, d. batu, Kemenyan, gaharu, kemedangan, shellac, jernang, frankensence, kapur barus, biga
2.	Minyak atsiri	Minyak cendana, m. gaharu, m. kayu putih, m. keruing, m. lawang, m. terpentin, m. kenanga, m. ilang-ilang, m.eukaliptus, m. pinus, kayu manis, vanili, cendana, m. sereh, m. daun cengkeh, m. pala, m. kembang mas, m. trawas, minyak kilemo.
3.	Minyak lemak, karbohidrat dan buah - buahan	- Minyak lemak : tengkawang, kemiri, jarak, wijen, saga pohon, kenari, biji mangga, m. intaran - Karbohidarat atau buah-buahan : sagu, aren, nipah, lontar, asam, matoa, macadamia, duren, duku, nangka, mente, burahol, mangga, sukun, saga, gadung, iles-iles, talas, ubi, rebung, jamur, madu, garut, kolang-kaling, suweg.
4.	Tanin dan getah	- Tanin : akasia, bruguera, rhizophora, pinang, gambir, tingi - Getah : jelutung, perca, ketiau, getah merah, balam, sundik, hangkang, getah karet hutan, getah sundik, gemor.
5.	Tanaman obat dan hias	- Tanaman obat : aneka jenis tanaman obat asal hutan - Tanaman hias : anggrek hutan, palmae, pakis, aneka jenis pohon indah
6.	Rotan dan bambu	Segala jenis rotan dan bamboo
7.	Hasil hewan	Sarang burung, sutera alam, shellac, buaya, ular, telur, daging, ikan, burung, lilin lebah, tanduk, tulang, gigi, kulit, aneka hewan yang tidak dilindungi
8.	Jasa hutan	Air, udara (oksigen), rekreasi/ekoturisme, penyangga ekosistem alam
9.	Lain-lain	Balau, kupang, ijuk, lembai, pandan, arang, sirap, ganitri, gemor, purun, rumput gajah, sintok, biga, kalapari, gelam, kayu salaro, pohon angin, uyun, rumput kawat

Sumber : Sumadiwangsa 1998

3. Refleksi

a. Teknik Penebangan

Penebangan merupakan langkah awal dari kegiatan pemanenan hasil hutan/kayu, dan meliputi tindakan yang diperlukan untuk memotong kayu dari tunggaknya secara aman dan efisien. (Suparto, 1979).

Tahapan pekerjaan dalam penebangan

- Membersihkan rintangan
- Menentukan arah rebah
- Membuat takik rebah
- Membuat Takik balas

Fungsi takik rebah adalah sebagai berikut :

- Mengarahkan rebahan pohon yang ditebang
- Mengendalikan batang yang sedang rebah sesuai bentuk takik
- Penuntun terciptanya suatu engsel setelah takik balas dibuat dan menentukan takik rebah
- Mencegah terjadinya ungkitan pada tunggul

b. Teknik Pembagian Batang (Bucking)

Pembagian batang (bucking) adalah pemotongan batang pohon setelah ditebang menjadi sortimen-sortimen dengan ukuran tertentu. Tujuan dari”bucking” atau pembagian batang untuk mendapatkan nilai tambah (added value) pohon kayu bulat bernilai tinggi dan laku dipasaran dengan penerapkan manajement batang per batang.

Beberapa hal yang mempengaruhi pembagian batang antara lain:

1. Adanya syarat yang diminta oleh pasar
2. Adanya politik penjualan kayu
3. Adanya kemungkinan penyaradan dan pengangkutan
4. Adanya industri yang mengerjakan kayu
5. Adanya pesanan dari perusahaan

c. Pemanenan Hasil Hutan Bukan Kayu

Kehutanan dipandang sebagai sistem sumberdaya yang bersifat multi fungsi, multi guna dan memuat multi kepentingan serta pemanfaatannya diarahkan untuk mewujudkan sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Paradigma ini makin menyadarkan kita bahwa produk hasil hutan bukan kayu (HHBK) merupakan salah satu sumberdaya hutan yang memiliki keunggulan komparatif dan paling bersinggungan dengan masyarakat sekitar hutan dan memberikan kontribusi yang berarti bagi penambahan devisa negara.

Dewasa ini berbagai hasil hutan bukan kayu sudah banyak diusahan oleh masyarakat sekitar hutan, pemerintah dalam hal ini Kementerian Kehutanan berupaya meningkatkan keterampilan masyarakat, agar dapat mengolah hasil hutan bukan kayu sebaik-baiknya, serta pemasaran yang terjamin, maka dengan demikian kesejahteraan masyarakat akan dapat meningkat.

Lembar Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang Anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini! ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini ! ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaranini ! ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini! ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. ………………………………………………………………………………. ……………………………………………………………………………….

4. Tugas

a. Buat kelompok terdiri dari satu kelompok 5-6 orang siswa
b. Diskusikan secara bersama-sama untuk bisa melakukan kegiatan praktikum lapang dengan menggunakan lembar kerja di bawah ini.
c. Tanyakan ke guru apabila anda belum paham/mengerti dengan pratikum yang akan anda lakukan!

Lembar Kerja 1. Penentuan Petak Tebangan

Tujuan Pratikum :

1. menentukan dan menetapkan jumlah petak tebang
2. menentukan areal efektif untuk kegiatan pemanenan
3. membuat rencana petak tebang.

Bahan dan Alat :

Bahan yang digunakan yaitu :

1. Peta kontur dengan skala 1 : 5000 sebagai peta yang akan diketahui kemiringannya
2. Kertas milimeter blok ukuran A4

Alat-alat yang digunakan yaitu :

1. Busur untuk mengukur sudut
2. Jangka untuk membuat lingkaran sebagai petak tebang
3. Alat tulis untuk menuliskan hasil dari perhitungan
4. Kalkulator untuk menghitung luas petak tebang
5. Pulpen cair hitam untuk memberi nomor petak tebang

Langkah Kerja :

1. Ditentukan petak tebang dengan cara menentukan lokasi TPn sebanyak – banyaknya, dimana syarat lokasi itu antara lain : lokasi datar, bebas banjir, dekat dengan jalan, dan aman dari gangguan masyarakat
2. Ditarik garis melingkar dengan menggunakan jangka dan radius 750 m (jarak sarad maksimum) = 15 cm
3. Ditentukan pusat lokasi TPn dan ditandai dengan membuat petak ukuran 1 cm x 1 cm
4. Direncanakan petak tebang yang akan direncanakan
5. Apabila ada dua atau lebih petak tebang yang overlap, maka dimasukkan ke dalam salah satu petak tebang yang dianggap lebih bagus

Lembar Kerja 2. Melakukan Pembersihan rintangan Sebelum Penebangan Pohon.

Tujuan Pratikum :

1. Membersihkan Lokasi areal Penebangan
2. Membersihkan tumbuhan yang merambat atau liana

Alat-alat yang digunakan :

1. Parang

Langkah Kerja :

1. Periksa kondisi tumbuhan disekitar pohon yang akan ditebang
2. Periksa situasi lingkungan sekitar pohon yang ditebang apakah lingkungannya berbatu, berlumpur atau berpasir
3. Lakukan pembersihan pada tumbuhan bawah, tanaman merambat dan batuan

Lembar Kerja 3. Penentuan Arah rebah dan Penebangan.

Tujuan Pratikum :

1. Siswa mampu melakukan penentuan arah rebah pohon
2. Siswa mampu menggunakan alat penebangan dengan baik
3. Siswa mampu melakukan penebangan sesuai prosedur

Bahan yang digunakan :

1. Bensin Campur
2. Oli bekas/Pelumas

Alat-alat yang digunakan :

1. Parang
2. Gergaji Tangan
3. Chain Saw

Langkah Kerja :

1. Periksa dan amati kondisi lokasi lapang dan arah bertiupnya angin
2. Tentukan pohon yang akan ditetapkan arah rebahnya
3. Perhatikan baik-baik keadaan pohon, meliputi, posisi pohon, keadaan / bentuk tajuk
4. Buat alas taki pada dasar pemotongan banir dan atap takik dengan menggunakan gergaji tangan sesuai ketentuan.
5. Buatlah keratan mendatar (takik balas) dari arah berlawanan dengan takik rebah, Disesuaikan dengan ketentuan pembuatan takik balas.

Lembar Kerja 4. Pembersihan ranting dan Pembagian batang.

Tujuan Pratikum :

1. Siswa mampu melakukan pembersihan ranting pada pohon yang telah ditebang
2. Siswa mampu melakukan pembagian batang pada pohon rebah

Bahan yang digunakan :

1. Bensin Campur
2. Oli bekas/Pelumas

Alat-alat yang digunakan :

1. Parang
2. Gergaji Tangan
3. Chain Saw

Langkah Kerja :

- Perhatikan salah satu pohon yang telah rebah, perhatikan keadaan percabangannya
- Berilah tanda batas panjang optimal sekaligus merupakan tanda batas dimana cabang dipotong.
- Lakukan pembersihan, dimulai dari pangkal. Dipotong pada bagian pangkal cabang. Gunakan gergaji mesin untuk cabang yang besar dan gergaji busur/ kapak bagi cabang yang lebih kecil
- Lakukan pemotongan atau pembagian batang apabila pohon yang rebah lebih dari 50 m.

5. Tugas

Anda diajak kelokasi penebangan dalam kawasan hutan dan ditunjukkan pohon yang akan ditebang dan lakukan kegiatan sebagai berikut :

a. Pembersihan rintang :

Instruksi Kerja

- Amatilah keadaan tumbuhan bawah / semak-semak dan tumbuhan merambat / liana disekitar pohon yang akan ditebang.
- Amati keadaan batu-batuan, pasir maupun tanah disekitar pohon yang akan ditebang
- Lakukan kegiatan pembersihan terhadap tumbuhan bawah, tanaman merambat dan batu-batuan sehingga memberikan raung gerak leluasa dalam penebangan. Untuk kegiatan ini gunakan peralatan seperti parang dan kapak.

b. Penentuan arah rebah,

Instruksi Kerja

- Amati keadaan lapang dan arah bertiupnya angin
- Tentukan pohon yang akan ditetapkan arah rebahnya
- Perhatikan baik-baik kedaan pohon, meliputi, posisi pohon, kedaan / bentuk tajuk
- Catat hasil pengamatan pada kegiatan diatas, kemudian tentukan arah rebahnya.
- Pastikan arah rebahnya dengan cara berdiri membelakangi bagian dimana akan dibuat takik rebah.

c. Pembuatan takik

Instruksi Kerja

Takik rebah.

- Pohon berbanir, potong banir dengan gergaji tangan dari arah vertikal dan radial
- Buat alas takik pada dasar pemotongan banir dan atap takik dengan menggunakan gergaji tangan sesuai ketentuan.
- Pohon tidak berbanir, Buat takik rebah serendah-rendahnya pada pangkal pohon dengan ukuran sesuai dengan ketentuan , dan gunakan gergaji tangan.

Takik balas.

- Buatlah keratan mendatar (takik balas) dari arah berlawanan dengan takik rebah, disesuaikan dengan ketentuan pembuatan takik balas.
- Jika takik balas telah selesai tapi belum ada tanda-tanda pohon akan rebah, maka pergunakan baji untuk mempercepat rebahnya pohon tersebut.

d. Pembersihan cabang-cabang

Instruksi Kerja

- Pilihlah salah satu pohon yang telah rebah, perhatikan keadaan percabangannya
- Beri tanda batas panjang optimal sekaligus merupakan tanda batas dimana cabang dipotong.

- Lakukan pembersihan, dimulai dari pangkal. Dipotong pada bagian pangkal cabang. Gunakan gergaji mesin untuk cabang yang besar dan gergaji busur/ kapak bagi cabang yang lebih kecil

Instruksi Kerja

a. Amatilah keadaan tumbuhan bawah / semak-semak dan tumbuhan merambat / liana disekitar pohon yang akan ditebang.
b. Amati keadaan batu-batuan, pasir maupun tanah disekitar pohon yang akan ditebang
c. Lakukan kegiatan pembersihan terhadap tumbuhan bawah, tanaman merambat dan batu-batuan sehingga memberikan ruang gerak leluasa dalam penebangan. Untuk kegiatan ini gunakan peralatan seperti parang dan kapak

e. Pembagian batang

Instruksi Kerja

- Amati pohon yang telah ditebang dan bagaimana posisi pohon yang telah rebah.
- Lakukan pemotongan sesuai dengan ketentuan yang ada.

6. Test Formatip

Test ini merupakan bahan pengecekan bagi Siswa dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah di capai. Oleh karena itu Siswa harus mengerjakan test ini dengan benar sesuai dengan kemampuan sendiri.

1. Penebangan adalah kegiatan pengambilan kayu pohon dalam tegakan yang berdiameter sama atau lebih besar dari diameter yang ditetapkan, pernyataan tersebut dikemukan oleh :
   a. Canway, (1978)   b. Suparto, (1982)   c. TPTI (1993)
   d. Grammel, (1988)   e. Elias (2002)

2. Sebelum menebang perlu ditentukan terlebih dahulu :
   a. Takik rebah   b. Takik balas   c. Arah rebah
   d. Takik tambahan   e. Semua jawabab betul

3. Pernyataan di bawah ini merupakan berbagai pekerjaan dalam penebangan kecuali :
   a. Membersihkan rintangan   b. Menentukan arah rebah
   c Membuat takik rebah   d. Membuat Takik balas
   e. Pembagian batang

4. Mengendalikan batang yang sedang rebah sesuai bentuk takik, pernyataan tersebut merupakan fungsi :
   a. Takik balas   b. Takik rebah   c. Pembagian batang
   d. Penebangan   e. Penyaradan

5. Arah rebah pohon yang benar dalam penebangan sehingga memudahkan dalam penyaradan kayu adalah :
   a. Tegak lurus jalan sarad   b. Searah jalan sarad   c. Ke segala arah
   d. Melintang jalan sarad   e. Semua jawaban benar

6. Jika pohon berdiameter antara 25 – 40 cm dibuat takik rebah berbentuk segitiga dengan perbandingan alas terhadap mulut adalah :
   a. 1 : 1   b. 2 : 1   c. 1 : 2
   d. 2 : 2   e. 3 : 1

7. Kegiatan pembagian batang menjadi sortimen tertentu dinamakan :
   a. Bucking   b. Logging   c. Topping   d. Felling   e. Cutting

8. Berbagai hal yang mempengaruhi pembagian batang antara lain **:**
   a. Adanya syarat yang diminta oleh pasar
   b. Adanya politik penjualan kayu
   c. Adanya kemungkinan penyaradan dan pengangkutan
   d. Adanya industri yang mengerjakan kayu
   e. Semua jawaban benar

9. Dalam pelaksanaan kegiatan penebangan dilapangan, terdapat pohon-pohon yang tidak boleh ditebang sebagai berikut, kecuali :
   a. Pohon diberi label merah
   b. Pohon-pohon yang tidak diberi lebel tanda merah.
   c. Pohon-pohon yang telah ditetapkan sebagai pohon inti, pohon induk dan pohon yang dilindungi dengan label warna kuning.
   d. Pohon-pohon yang dianggap keramat oleh masyarakat.
   e. Semua pohon yang termasuk dalam jarak radius 50 m dari (sumber mata air, suaka alam atau suaka margasatwa, jalur vegetasi sepanjang jalan raya/propinsi dan semua pohon dalam jarak 50 m dari tepi kiri dan kanan sungai yang lebarnya > 10 m dan atau daerah yang bernilai estetika/ilmiah, serta semua pohon yang masuk dalam jarak 200m dari pantai laut.

10. Hasil hutan bukan kayu yang dipergunakan sebagai bahan campuran cat dan lak dihasilkan dari pohon:
   a. Pinus merkusii   b. Damar   c. Tengkawang
   d. Jelutung   e. Kayu manis

Setelah anda mengerjakan test di atas, cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat di bagian akhir Bahan Ajar ini. Hitung jawaban Anda yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan hasil belajar terhadap materi kegiatan pembelajaran.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\Sigma \text{ Jawaban yang benar}}{10} \times 100\%$$

Keterangan : Jawaban benar dengan skore 1 dan jawaban salah skore 0

Nilai yang diperoleh Siswa kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel status penguasaan hasil belajar di bawah ini :

Penguasaan Hasil Belajar	Tingkat Penguasaan	Kriteria	Tindak Lanjut
Belum Menguasai	< 70 %	kurang	*Mengulangi lagi kegiatan pembelajaran Secara keseluruhan*
Sudah Menguasai	70 % – 79 %	cukup	*Penguatan dan Pengayaan dengan bimbingan guru terhadap materi yang belum tuntas*
	80 % – 90 %	baik	*Penguatan dan Pengayaan melalui belajar mandiri terhadap materi yang belum tuntas*
	> 90 %	baik Sekali	*Dapat langsung melaksanakan evaluasi untuk mengukur ketuntasan belajar*

Kunci Jawaban

1. *c* 2. *c* 3. *e* 4. *b* 5. *b* 6. *b* 7. *a* 8. *e* 9. *a* 10. *b*

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>1. Sikap
2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang Pemanenan hasil hutan</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>2. Pengetahuan
▪ Penentuan arah rebah.
▪ Pembuatan takik balas
▪ Penebangan Kayu dan non kayu</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan arah rebah adalah!
2. Apa Fungsi takik rebah?
3. Apabila anda menemui pohon berdiameter 25-40 cm, berapa perbadinga yang harus dibuat takik rebah berbentuk segitiga dengan perbandingan alas terhadap mulut!
4. Apa yang mempengaruhi pembagian batang pada pohon rebah?</td></tr>
<tr><td>3. Keterampilan
▪ Membersihkan lingkungan sekitar pohon yang akan ditebang
▪ Membuat takik rebah dan takik balas.
▪ Melakukan penebangan Pohon sesuai kondisi lapangan
▪ Melakukan pembagian batang pada pohon rebah</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

A. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1. Aspek menanya **:**

   Skor 4 : Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 3 : Jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 2 : Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 1 : Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

   Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

   Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

   Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

   Skor 1 : Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak beralar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat sebagian besar benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 : jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

B. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1. Aspek Terlibat penuh :

   Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

   Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

   Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

   Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

2. Aspek bertanya :

   Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

   Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

   Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

   Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

3. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

5. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

6. Aspek Tertib :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

C. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

1. Cara merangkai alat :

   Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

   Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

   Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

   Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

2. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

   Skor 4 : jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

   Skor 3 : jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

3. Kebersihan dan penataan alat :

   Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 3 : jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

D. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

1. Kejelasan presentasi

   Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

   Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara

   Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

   Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 3 : Macam-macam dan Cara Mengoperasikan Alat-Alat Pemanenan Hasil Hutan (32 JP)

A. Diskripsi

Penebangan pohon dapat dilakukan dengan alat manual berupa kapak, gergaji tangan atau dengan menggunakan gergaji rantai (chain saw). Gergaji rantai ini juga dipakai untuk melakukan kegiatan pembagian batang dan pemotongan cabang setelah pohon ditebang.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan dari pembelajaran ini adalah :

Setelah mengikuti pembelajaran, Siswa diharapkan dapat:

a. Mengenal alat – alat pemanenan hasil hutan,

b. Mengoperasikan alat – alat pemanenan hasil hutan.

2. Uraian Materi

Kegiatan pemanenan hasil hutan / kayu kita perlu mengetahui dan memahami peralatan yang dipergunakan pada kegitan pemanenan hasil hutan/kayu. Berdasarkan peralatan yang digunakan dalam penebangan pohon, jenis alat tebang dapat dibedakan menjadi dua sistem yaitu sistem manual dan mekanis. Kegiatan penebangan secara mekanis menggunakan gergaji rantai (*chainsaw*), sedang penebangan dengan sistem manual dilakukan menggunakan kapak dan gergaji tangan. Menebang dengan gergaji rantai mempunyai beberapa keuntungan, antara lain penebangan dapat dilakukan dengan cepat tetapi pemakaiannya memerlukan operator yang terampil, sehat dan kuat. Penebangan pohon merupakan salah satu bagian dari kegiatan penjarangan dan pemanenan hutan. Gergaji rantai adalah alat utama dalam penebangan

pohon yang dipakai juga untuk melakukan pembagian batang dan pemotongan cabang setelah pohon ditebang.

Gergaji rantai merupakan alat mekanis yang mahal dan berbahaya jika dipergunakan tidak dengan semestinya, karena itu teknik penebangan dan cara mempergunakan gergaji rantai yang tepat harus betul-betul dikuasai agar tidak terjadi kesalahan. Kesalahan ini dapat mengakibatkan kecelakaan, seperti penebang tertimpa pohon yang roboh akibat salah menentukan arah rebah, kecelakaan dalam penggunaan gergaji rantai disebabkan pengetahuan cara penggunaan alat yang kurang.

a. Pengertian alat–alat pemanenan hasil hutan :

Alat-alat pemanenan dimaksudkan suatu alat yang dipergunakan untuk kegiatan penebangan pada pemungutan hasil hutan. Kita menyadari bahwa tanpa peralatan memadai kita tidak dapat berbuat apa–apa terhadap produksi hutan. Jadi jelas peranan alat–alat penebangan yang serasi, cocok, dan tepat guna akan memberikan arti terhadap pekerjaan pemanenan hasil hutan.

Mengenal Alat – Alat Pemanenan Hasil Hutan

1) Kapak

Kapak terdiri dua bagian yaitu kepala kapak dan tangkai kapak. Dipergunakan sebagai alat pembantu dalam pemanenan, terutama untuk pembuatan takik rebah dan pembersihan cabang.

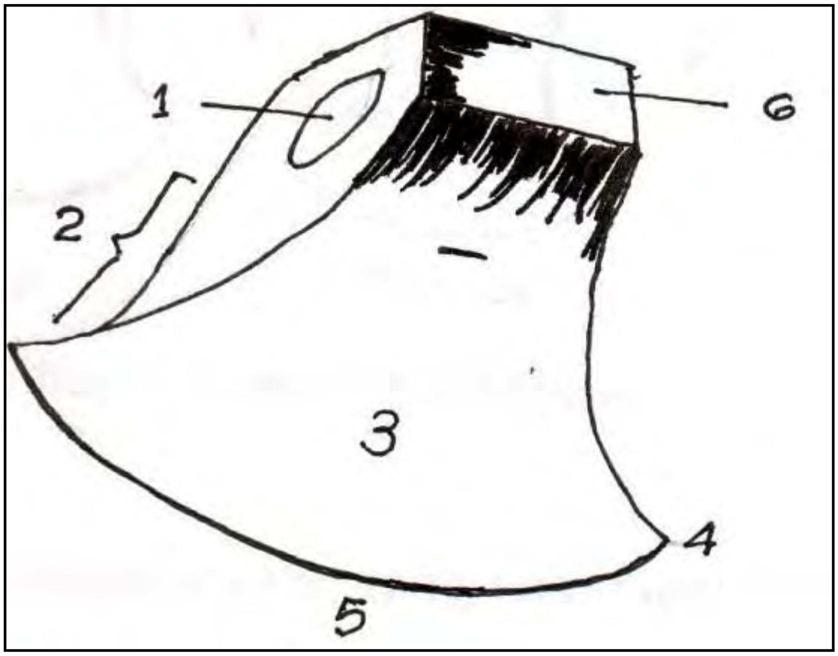
a) Kepala kapak

Bahan kepala kapak dibuat dari besi dengan lapisan baja pada lengkung tajamnya.

Bentuk kapak yang umum digunakan di Indonesia ialah yang mempunyai satu sisi lengkung tajam, sedang yang dua sisi lengkung tajam banyak digunakan di Amerika.

Bentuk keping tajam kapak terdiri dari tiga macam, yaitu; cembung, datar dan cekung.

Bagian-bagian kepala kapak :



Gambar 31. Kepala Kapak

Tugas :

Sebutkan bagian-bagian kepala kapak yang terlihat pada gambar 31 diatas.

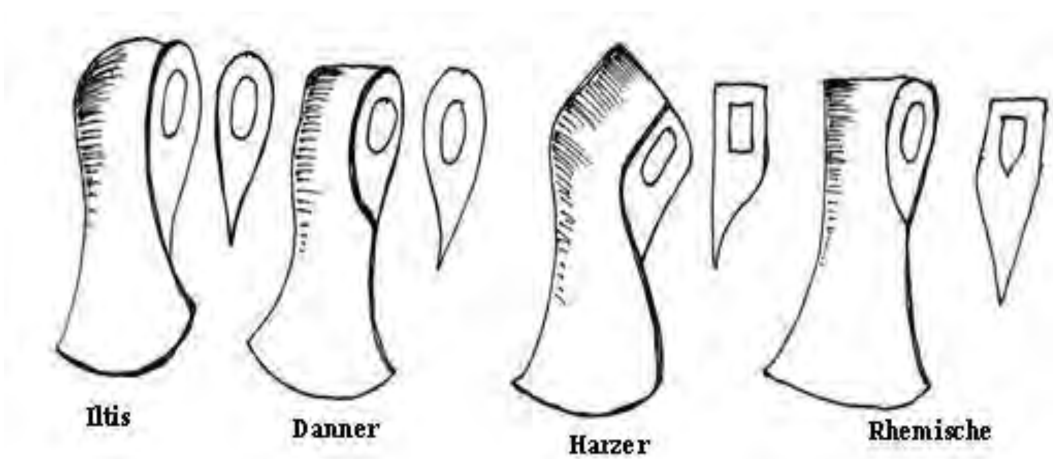
No.	Bagian Kepala Kapak
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	



Sumber : Modul Melakukan Pemanenan

Gambar 32. Bentuk Keping Tajam

Modifikasi dari bentuk pipi (sisi keping) sngat beraneka ragam menurut selera pemakai dan kebiasaan setempat.



Sumber : Modul Melakukan

Gambar 33. Bentuk Sisi Keping

Pada bagian tengah memanjang daun gergaji, terdapat semacam tulang, dimaksudkan untuk mencegah mudah menggeliatnya gergaji waktu dipakai.

Macam-macam bentuk gigi gergaji

Menurut bentuk gigi dan peruntukannya, jenis gergaji dibedakan dalam dua jenis:

- **Gergaji belah :**

  Dipergunakan terutama untuk memotong kayu pada arah tangensial (memanjang searah serat) dengan gigi-giginya miring kearah yang sama, pengeratannya hanya pada satu arah.

  Contoh: Gergaji untuk membuat papan.

- **Gergaji potong :**

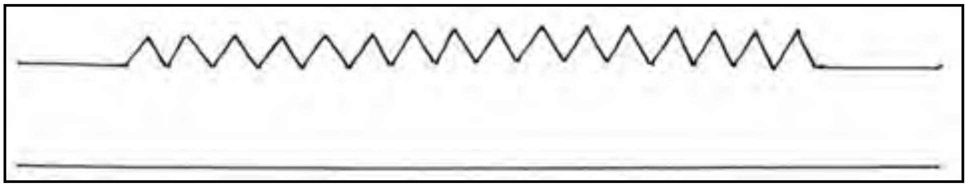
  Dipergunakan untuk memotong kayu pada arah radial (memotong tegak lurus arah serat), pengeratan pada dua arah.

Gergaji potong menurut bentuk giginya dibagi dalam dua golongan, yaitu :

- Bentuk gigi M, gigi mahkota atau Hobelzaher (Hz), yang terdiri dari dua macam gigi yang berfungsi untuk mengerat dan menggaruk.
- Bentuk gigi segitiga, bentuk ini umum digunakan karena bentuknya sederhana dan mudah dipelihara, sudut puncaknya sebesar 38 derajat.

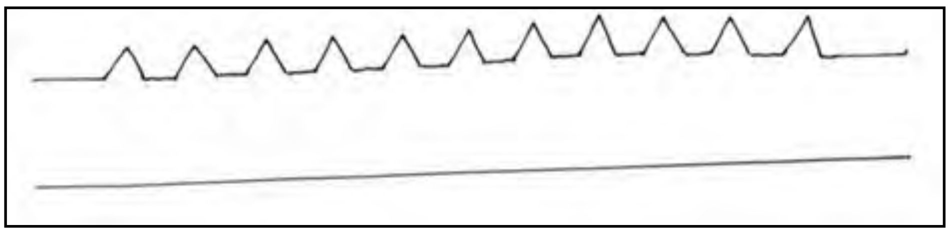
Modifikasi dari bentuk gigi segitiga adalah:

- Gergaji dengan gigi segitiga tidak berselang (Sg), kaki dari gigi yang satu bersambung dengan gigi berikutnya



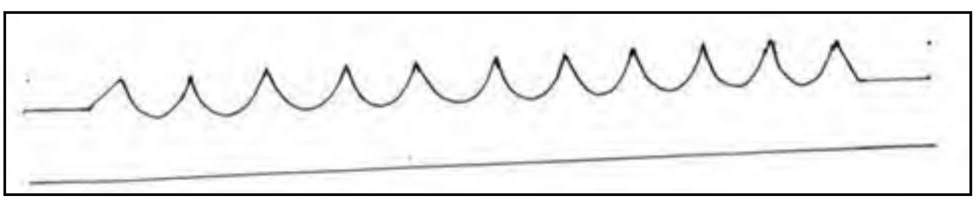
Gambar 35. Bentuk Gigi Sg

- Gergaji dengan gigi segitiga berselang datar (Sgd), antara satu gigi dengan gigi yang lainnya terdapat selang datar yang dalam. Bentuk gigi Sgd lebih baik dari bentuk Sg, karena adanya ruang untuk serbuk gergaji sehingga penarikan akan diperingan.



Gambar 36. Bentuk Gigi Sgd

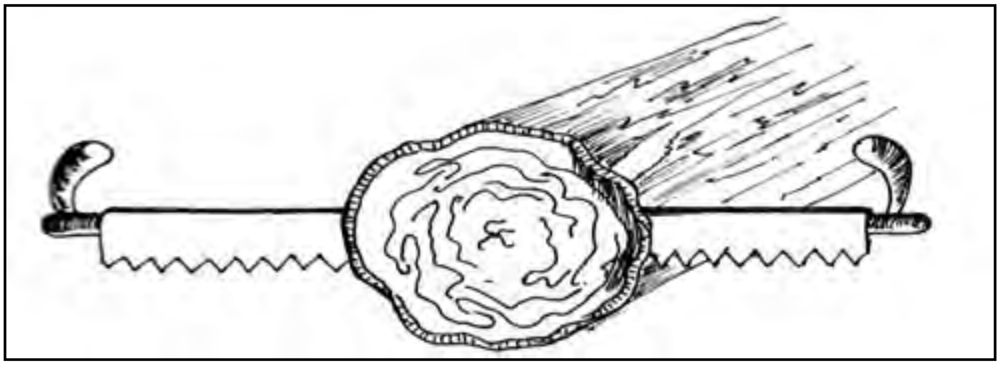
- Gergaji dengan gigi segitiga berselang lengkung (Sgl), keuntungan dari gigi bentuk ini bahwa ruangan tempat menampung serbuk gergaji besar serta pengeluaran serbuk gergaji lebih mudah.



Gambar 37. Bentuk gigi Sgl

Ukuran gergaji

Panjang gergaji yang digunakan perlu disesuaikan dengan diameter pohon atau batang yang akan dipotong. Untuk diameter pohon kecil, panjang gergaji adalah sama dengan 1,0 m + besarnya diameter pohon.

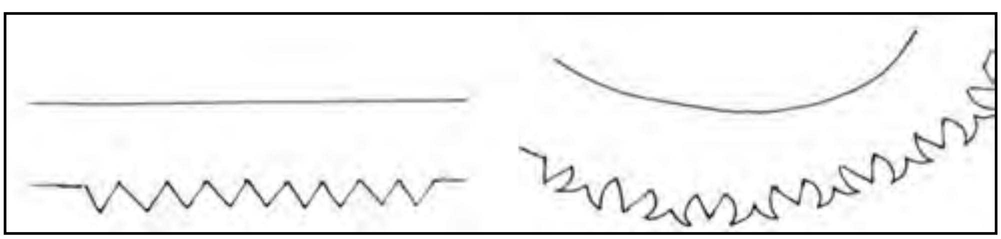


Gambar 38. Panjang Gergaji Untuk Pohon Diameter Kecil

Untuk pohon-pohon berdiameter (1 m keatas) sebaiknya panjang gergaji minimal dua kali besar diameter pohon atau batang yang akan dipotong. Lebar daun gergaji disesuaikan dengan ukuran panjang guna mendapatkan tegangan yang membentuk kekuatan pada keping gergaji, kalau terlalu lebar akan menyulitkan pemasangan baji, sebaliknya bila terlalu sempit daun gergaji akan mudah menggeliat.

Gigi-gigi gergaji harus berdiri tegak sama tinggi dan semua puncaknya rata yang membentuk garis lengkungan permukaan gigi dengan radius tertentu. Dengan adanya permukaan gigi yang lengkung, tekanan gergaji dapat dipusatkan pada gigi-gigi yang sedang memotong.

Bentuk punggung gergaji pada jenis gergaji segitiga pada umumnya rata, sedang pada jenis Hz melengkung. Bentuk ini lebih baik karena penarikannya lebih ringan, juga pemasangan baji akan lebih mudah.

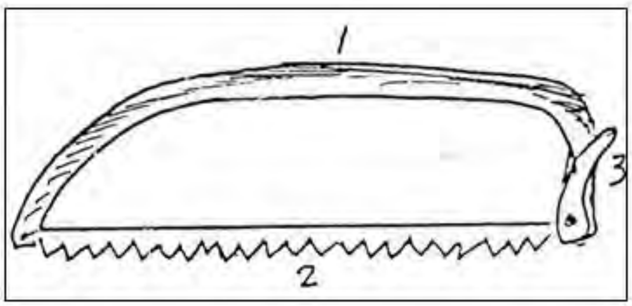


Gambar 39. Bentuk Punggung Gergaji

tegangan kerangkanya. Untuk mengatur tegangan yang dikehendaki dapat dilakukan dengan mengencangkan kerangka atau daun gergaji tersebut.

Untuk pemasangan dan pelepasan daun gergaji digunakan tangkai pengencang yang terdapat pada pangkal kerangkanya. Panjang daun gergaji dinyatakan oleh panjang daun gergaji, berkisar antara 21 “ – 48 “ (533mm – 1219mm) dengan berat seluruhnya antara 0,6 kg – 1,9 kg).

Saat ini gergaji busur baru dianjurkan untuk digunakan dalam pembuatan kayu bakar dihutan-hutan jati bagi sortimen kecil, diameter antara 5 – 15 cm atau digunakan untuk penebangan dalam penjarangan.



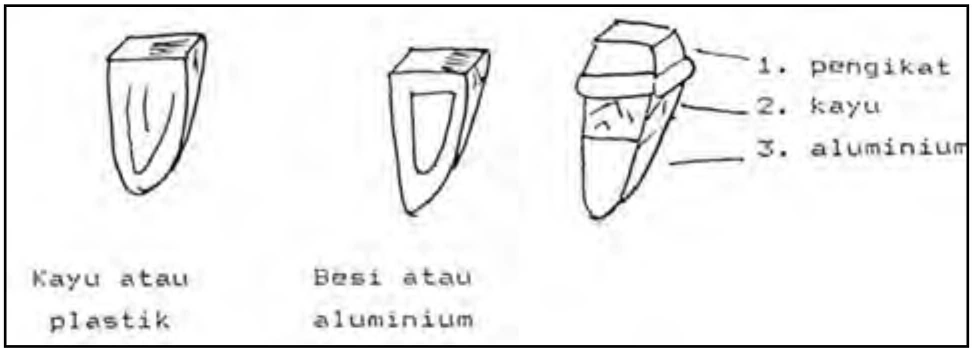
1. Kerangka
2. Daun gergaji
3. Tangkai pengencang

Gambar 41. Gergaji Busur

4) Baji

Baji berguna untuk merobohkan pohon dan mendorong batang supaya gergaji tidak terjepit waktu digunakan, maka baji dipasang pada bagian punggung gergaji, kemudia berangsur-angsur dimasukan dengan var dipukul menggunakan punggung kapak.

Baji dapat dibuat dari kayu, plastik, besi atau aluminium berbentuk pipih, menebal kearah pangkal. Baji baik adalah yang terbuat dari aluminium yang bertangkai kayu. Berat baji sekitar 650 gram.



Gambar 42. Baji

5) Gergaji Mesin

Gergaji mesin adalah motor dua tak dengan satu silinder, tenaga pengeraknya berasal dari perputaran poros engkel melalui penarikan tali starter. Sistem penyalaannya bersumber dari arus induksi magnet yang dialirkan melalui busi.

Bagian-bagian dari gergaji mesin

a. Mesin atau motor sebagai sumber tenaga, terdiri dari;

- Karburator, tidak memakai pelampung melainkan menggunakan membran pemompa dan membran pengatur. Keistimewaannya ialah mempunyai sifat seperti karburator pada mesin kapal terbang yang tidak terpengaruh oleh posisi mesin.
- Kopling sentrifugal, sehingga dapat mengatur sendiri sesuai dengan kecepatan perputaran.
- Retor (Kipas pendingin) yang berputar menghembuskan udara ke mesin.
- Saringan udara untuk menyaring udara yang masuk supaya kotoran tidak ikut masuk.
- Busi dan platina sebagai sumber tenaga, setelah tali starter ditarik.

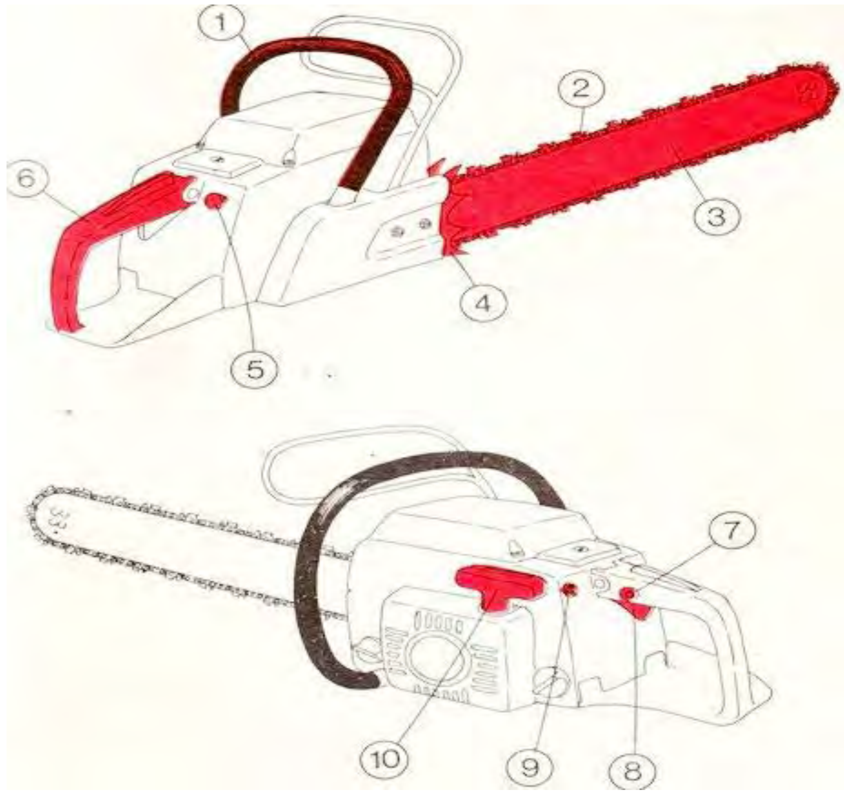
- Saringan bahan bakar untuk manjaga agar bahan bakar tidak kemasukan kotoran
- Roda rantai sebagai tempat berputarnya rantai gergaji ketika dipakai.

b. **Rantai gergaji** yang digerakan oleh sumber tenaga, terdiri dari keping rantai atau kerangka rantai (bar atau blade) yaitu tempat kaki rantai meluncur pada saluran dari baja dan mempunyai alur tempat kedudkan rantai gergaji, ukurannya bermacam-macam antara lain : 40, 50, 60, dan 80 cm.

c. **Rantai penyambung** (Connecting link), menghubungkan pemotong dengan kaki rantai yang membuat seluruh bagian-bagiab rantai menjadi kokoh dan kuat. Rantai yang baik mempunyai gigi penggerak yang sama.

d. **Kaki rantai** (Drive link) berhubungan dengan spoket yang terletak di luar kopling bagian rumah kopling, bila spoket berputar kaki rantai ikut berputar.

e. **Pemotong**, bersisi tajam dengan bagian atas yang datar.



Gambar 43. Bagian-Bagian Utama Gergaji Rantai

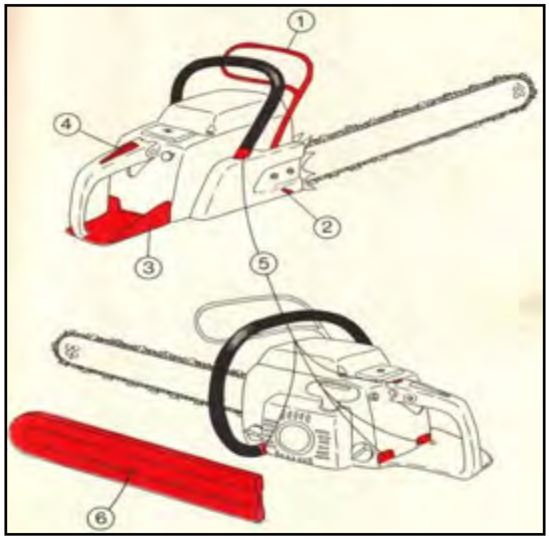
Tugas :

Sebutkan Bagian-bagian utama dari alat penebangan chain saw yang terlihat pada gambar 38.

No.	Bagian Utama dari Alat Chain Saw
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

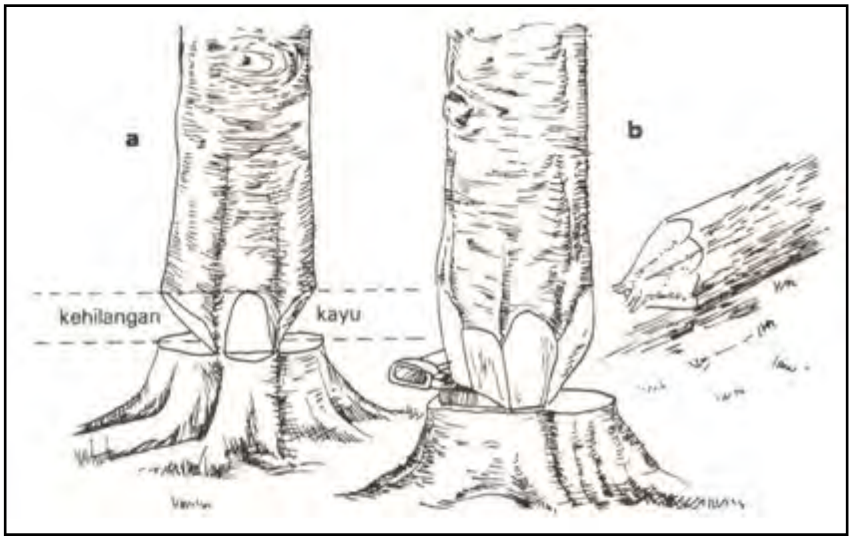
b. Alat Pengaman

Bekerja dengan gergaji rantai mengandung bahaya. Pada gergaji rantai modern terdapat beberapa alat pengaman khusus. Gergaji rantai yang tidak dilengkapi dengan alat-alat pengaman sebaiknya tidak digunakan.



Gambar 44. Alat Pengaman

1) Pelindung pegangan dengan rem rantai melindungi
   tangan kiri dan menghentikan rantai pada waktu terjadi tandangan belakang
2) Penangkapan rantai (Chain catcher)
   menangkap rantai jika putus
3) Pelindung pegangan belakang
   melindungi tangan kanan
4) Kunci tombol katup gas
   mencegah rantai gergaji mulai bergerak mendadak tak sengaja
5) Alat peredam getaran
   mencegah timbulnya penyakit getaran pada tangan.
6) Pentutup batang pengantar
   mencegah kerusakan pada gergaji rantai pada waktu pengangkutan



Gambar 47. Mengampak Sekeliling Pohon

Tugas :

Pada gambar 44, apa yang anda amati tentang penebangan pohon dengan menggunakan kapak yang di potong/kampak pada sekeliling pohon diatas?

2) Gergaji tangan

Pada prinsipnya sama dengan cara menggunakan kapak, hanya pada gergaji dibantu dengan baji, agar gergaji tidak terjepit dan arah rebah dapat dikontrol. Dalam menggunakan baji jangan dipukul secara paksa hal ini akan mempercepat rebahnya pohon sebelum serat-serat semua terpotong. Akibatnya bisa pecah-pecah pada batang atau kemungkinan kecelakaan pada si penebang pohon itu sendiri.

3) Gergaji rantai (Chain saw)

Penggunaan gergaji ini mempercepat penebangan, hanya bagi penggunaan alat ini harus memiliki pengetahuan mengetahui seluk beluk mesin.

Sebelum menghidupkan mesin gergaji, terlebih dahulu kita kontrol bagian-bagian mesin motor atau bagian-bagian rantai gergaji, termasuk bahan bakar dan pelumas (oli), Setelah itu baru kerjakan langkah-langkah berikut :

- Tombol di – on kan
- Starter dihidupkan
- Chek oli dengan memijit tombol, supaya oli bisa keluar melalui rantai gergaji yang berputar
- Selanjutnya gergaji mesin siap digunakan dengan terlebih dahulu menancapkan baji bagian bawah rantai pada batang yang akan ditebang.

3. Refleksi

a. Kapak

Kapak terdiri dua bagian yaitu kepala kapak dan tangkai kapak. Dipergunakan sebagai alat pembantu dalam pemanenan, terutama untuk pembuatan takik rebah dan pembersihan cabang.

Kepala kapak

Bahan kepala kapak dibuat dari besi dengan lapisan baja pada lengkung tajamnya.

Tangkai kapak

Tangkai kapak dibuat sedemikian rupa sehingga merupakan kepanjangan dari pada tangan, mudah dipegang, mudah digerakan dan elastis, sehingga pemakainya tidak cepat lelah.

Bentuk kapak yang umum digunakan di Indonesia ialah yang mempunyai satu sisi lengkung tajam, sedang yang dua sisi lengkung tajam banyak digunakan di Amerika.

b. Gergaji Tangan

Pada bagian tengah memanjang daun gergaji, terdapat semacam tulang, dimaksudkan untuk mencegah mudah menggeliatnya gergaji waktu dipakai.

Menurut bentuk gigi dan peruntukannya, jenis gergaji dibedakan dalam dua jenis:

Gergaji belah

Digunakan terutama untuk memotong kayu pada arah tangensial (memanjang searah serat) dengan gigi-giginya miring kearah yang sama, pengeratannya hanya pada satu arah.

Contoh: Gergaji untuk membuat papan.

Gergaji potong

Dipergunakan untuk memotong kayu pada arah radial (memotong tegak lurus arah serat), pengeratan pada dua arah.

Gergaji menurut bentuk giginya dibagi dalam dua golongan, yaitu :

- Bentuk gigi M, gigi mahkota atau Hobelzaher (Hz), yang terdiri dari dua macam gigi yang berfungsi untuk mengerat dan menggaruk.
- Bentuk gigi segitiga, bentuk ini umum digunakan karena bentuknya sederhana dan mudah dipelihara, sudut puncaknya sebesar 38 Derajat.

c. Gergaji busur (Bow-saw)

Adalah gergaji potong untuk satu orang yang mempunyai manfaat serba guna, baik untuk keperluan rumah tangga maupun dihutan, yaitu untuk menebang, memotong-motong, membersihkan cabang, ranting dan sebagainya.

Dua bagian penting dari gergaji busur yaitu :

- Kerangka (frame);

  Dibuat dari bahan besi atau aluminium berbentuk lengkung menyerupai busur

- Daun gergaji (blade)

  Dibuat dari bahan tertentu, dengan bentuk gigi yang telah standarisasi oleh pabrik. Tegangan daun gergaji diperoleh dari tegangan kerangkanya. Untuk mengatur tegangan yang dikehendaki dapat dilakukan dengan mengencangkan kerangka atau daun gergaji tersebut.

d. Baji

Berguna untuk merobohkan pohon dan mendorong batang supaya gergaji tidak terjepit waktu digunakan, maka baji dipasang pada bagian punggung gergaji, kemudian berangsur-angsur dimasukan dengan cara dipukul menggunakan punggung kapak.

Baji dapat dibuat dari kayu, plastik, besi atau aluminium berbentuk pipih, menebal kearah pangkal, Baji baik adalah yang terbuat dari aluminium yang bertangkai kayu. Barat baji sekitar 650 gram.

e. Gergaji Mesin

Gergaji mesin adalah motor dua tak dengan satu silinder, tenaga penggeraknya berasal dari perputaran poros engkel melalui penarikan tali starter. Sistem penyalaannya bersumber dari arus induksi magnet yang dialirkan melalui busi.

Lembar Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari.

Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini!
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaranini !
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….
………………………………………………………………………………….

4. Tugas

Setelah anda mempelajari peralatan yang dipergunakan dalam pemanenan hasil hutan, kerjakan pekerjaan dibawah ini.

- Amati sebuah kapak, kemudian sebutkan bagian-bagian kapak tersebut.
- Mengapa tangkai kapak dibuat seperti huruf ”S”
- Amati sebuah gergaji tangan periksa gigi gergajinya. Sebutkan jenis gigi gergaji tersebut dan berfungsi sebagai gergaji apa.
- Amati sebuah gergaji rantai (chain saw) sebutkan bagian-bagai dari gergaji tersebut.
- Setelah anda memahami bagian-bagian dari gergaji rantai (chain saw), hidupkan gergaji tersebut sesuai prosedur yang berlaku.

Lembar Kerja Siswa : Menebang Pohon dengan 3 Alat Penebangan

a. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan untuk mengoperasikan alat pemanenan hasil hutan adalah, kapak, gergaji tangan, gergaji mesin, bahan bakar (bensin) serta pohon yang akan ditebang.

b. Pengorganisasian

Lakukan praktek secara berkelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 orang

c. Langkah Kegiatan

Dalam melaksanakan praktek ini Anda perlu menentukan terlebih dahulu lokasi yang akan dijadikan sebagai tempat untuk melakukan kegiatan penebangan. Pada pelajaran 1 anda telah mempelajari teknik penebangan. Kemudian lakukanlah langkah-langkah kegiatan sebagai berikut

Tentukan pohon yang akan ditebang

1) Penggunaan kapak.
   Lakukan penggunaan kapak untuk membuat takik rebah dan takik balas
2) Penggunaan gergaji tangan.
   Tentukan jenis gergaji tangan yang digunakan
   Buat takik rebah dan takik balas
3) Penggunaan gergaji mesin (chain saw)
   Sebelum menghidupkan mesin gergaji, terlebih dahulu kita kontrol bagian-bagian mesin motor atau bagian-bagian rantai gergaji, termasuk bahan bakar dan pelumas (oli), setelah itu baru kerjakan langkah-langkah berikut :
   - Tombol di – on kan
   - Starter dihidupkan
   - Chek oli dengan memijit tombol, supaya oli bisa keluar melalui rantai gergaji yang berputar

d. Penilaian

Untuk menentuan nilai praktik, berikut ini adalah bobot nilai dari setiap langkah kegiatan.

No.	Langkah Kegiatan	Nilai
1.	Langkah 1)	20
2.	Langkah 2)	30
3.	Langkah 3)	50
	Jumlah	100

5. Test Formatif

Test ini merupakan bahan pengecekan bagi Siswa dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah di capai. Oleh karena itu Siswa harus mengerjakan test ini dengan benar sesuai dengan kemampuan sendiri.

1) Kepala kapak dibuat dari besi dengan lapisan baja pada bagian :
   a. Lengkung tajam　　b. Sisi keping　　c. Keping tajam
   d. Tumit　　e. Punggung
2) Kapak dapat digolongkan berdasarkan berat kepalanya, untuk kapak sedang mempunyai ukuran berat sebagai berikut :
   a. 1400 – 1600 gram　　b. 1200 – 1400 gram　　c. 800 - 1200 gram
   d. 1600 – 2000 gram　　e. > 2000 gram
3) Kapak merupakan alat bantu penebangan, yang bukan bagian kepala kapak adalah :
   a. Sisi keping　　b. Mulut kapak　　c. Tumit kapak
   d. Punggung kapak　　e. Rumah tangkai
4) Panjang tangkai kapak disesuaikan dengan panjang lengan pemakainya dan untuk orang Indonesia berkisar antara :
   a. 60 – 75 cm.　　b. 30 - 40 cm　　c. 50 – 60 cm
   d. 80 – 90 cm　　e. 90 – 100 cm
5) Gergaji yang dipergunakan untuk membuat papan memotong kayu pada arah :
   a. Tangensial　　b. Longitudinal　　c. Radial
   d. Tranversal　　e. Searah serat
6) Berdasarkan peruntukannya gergaji dibedakan dalam dua jenis :
   a. Gergaji belah dan gergaji potong
   b. Gergaji bundar dan gergaji pita
   c. Gergaji datar dan gergaji lengkung
   d. Gergaji pengerat dan gergaji penyerut

e. Gergaji mesin dan gergaji konvensional

7) Gergaji potong dipergunakan untuk memotong kayu pada arah :

a. Tangensial b. Longitudinal c. Radial

d. Tranversal e. Searah serat

8) Gigi potong bentuk segi tiga mempunyai sudut puncak :

a. 15^0 b. 20^0 c. 25^0 d. 38^0 e. 45^0

9) Gergaji mesin adalah motor 2 T (dua tak) mempunyai silinder :

a. Enam silinder b. Dua silinder c. Satu silinder

d. Empat silinder e. Tiga silinder

10) Modifikasi dari bentuk gigi segitiga adalah :

a. Sg b. M c. Hz d. Gigi segitiga e. Semuanya benar

11) Bagian dari chain saw yang berfungsi sebagai sumber tenaga disebut:

a. Mesin b. Busi c. Power d. drive ling e. Karburator

12) Kata lain dari rantai penyambung pada gergaji mesin adalah :

a. Spokel b. Drive link c. Conneting link

d. Kopling centrifugal e. Frame

13) Alat bantu untuk merebahkan pohon atau memotong pohon supaya gergaji tidak terjepit disebut :

a. Kapak b. Martil c. Golok d. Baji. e. Pahat

14) Gergaji rantai (chain saw) dilengkapi alat-alat pengaman dan dibawah tidak merupakan alat pengaman adalah :

a. Penangkap rantai b. Kunci tombol katub

c. Alat peredam getaran d. Penutup batang pengantar

e. Batang pengantar

15) Bukan merupakan kegiatan dalam menghidupkan gergaji mesin adalah :

a. Pemeriksaan oli b. Pemeriksaan bahan bakar

c. Pemeriksaan busi d. Menarik stater

e. Batang pengantar (Guide bar)

Setelah anda mengerjakan test di atas, cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat di bagian akhir Bahan Ajar ini. Hitung jawaban Anda yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan hasil belajar terhadap materi kegiatan pembelajaran.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\Sigma \text{ Jawaban yang benar}}{15} \times 100\%$$

Keterangan : Jawaban benar dengan skor 1 dan jawaban salah skor 0

Nilai yang diperoleh Siswa kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel status penguasaan hasil belajar di bawah ini :

Penguasaan Hasil Belajar	Tingkat Penguasaan	Kriteria	Tindak Lanjut
Belum Menguasai	< 70 %	kurang	Mengulangi lagi kegiatan pembelajaran Secara keseluruhan
Sudah Menguasai	70 % – 79 %	cukup	Penguatan dan Pengayaan dengan bimbingan guru terhadap materi yang belum tuntas
	80 % – 90 %	baik	Penguatan dan Pengayaan melalui belajar mandiri terhadap materi yang belum tuntas
	> 90 %	baik Sekali	Dapat langsung melaksanakan evaluasi untuk mengukur ketuntasan belajar

Kunci Jawaban

1. *a* 2. *b* 3. *B* 4. *a* 5. *a* 6. *a* 7. *c* 8. *d* 9. *c* 10. *a*

11. *b* 12. *c* 13. *d* 14. *e* 15. *c*

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>1. Sikap
2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang alat-alat Pemanenan hasil hutan</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>2. Pengetahuan
▪ Mengenal alat-alat pemanen hasil hutan
▪ Jenis-jenis alat gergaji untuk menebang kayu</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Sebutkan bagian-bagian alat kapak kayu.
2. Sebutkan macam-macam alat gergaji pemotong kayu.
3. Sebutkan bagian-bagian utama mesin potong kayu chain saw</td></tr>
<tr><td>3. Keterampilan
▪ Mengenal macam-macan bentuk kapak.
▪ Dapat membedakan jenis-jenis gergaji potong.
▪ Dapat membedakan mata gergaji potong
▪ Melihat bagian-bagian utama mesin potong chain saw</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

A. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1. Aspek menanya **:**

   Skor 4 : Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 3 : Jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 2 : Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 1 : Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

   Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

   Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

   Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

   Skor 1 : Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak beralar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat sebagian besar benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 : jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

B. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1. Aspek Terlibat penuh :

    Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

    Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

    Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

    Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

2. Aspek bertanya :

    Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

    Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

    Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

    Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

3. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

5. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

6. Aspek Tertib :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

C. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

1. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

2. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3 : jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

3. Kebersihan dan penataan alat :

   Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 3 : jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

D. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

1. Kejelasan presentasi

   Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

   Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara

   Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

   Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 4 : Merawat Alat-Alat Pemanenan Hasil Hutan (32 JP)

A. Deskripsi

Alat pemanenan hasil hutan yang digunakan, memerlukan perawatan. Dalam pelajaran ini membahas tentang perawatan alat pemanenan hasil hutan baik alat yang secara manual maupun menggunakan mesin.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, Siswa dapat :

Melakukan perawatan alat–alat pemanenan hasil hutan

2. Uraian Materi

Ketentuan-ketentuan Umum Perawatan.

Dalam kegiatan pemanenan hasil hutan dipergunakan berbagai peralatan dan tentunya peralatan ini harus senantiasa dalam keadaan siap pakai, karena itu harus dilakukan perawatan. Perawatan yang cermat terhadap setiap alat–alat sangat penting untuk dapat bekerja secara efisien dan dalam perawatan harus memperhatikan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

a. Kapan melakukan perawatan.

Lebih baik sering merawat sesuatu alat pada tingkat kerusakan kecil dari pada menunggu sampai suatu reparasi besar. Perawatan alat-alat pada jangka waktu tertentu secara teratur.

b. Dimana perawatan alat dilakukan.

Penerangan yang cukup adalah sangat penting. Perawatan terbaik dilakukan pada suatu bengkel kerja dengan jendela yang besar sebagai sumber penerangan atau dengan penerangan buatan. Pekerja-pekerja yang mengerjakan pekerjaan pemeliharaan alat-alat di hutan harus dilindungi terhadap angin, hujan atau sinar matahari yang kuat.

c. Apakah yang dikerjakan pertama-tama.

Sebelum perawatan dimulai, alat-alat harus bebas dari kotoran, gemuk, karat atau resin. Kertas ampelas besi akan menghilangkan karat. Terpentin (atau spiritus putih) meniadakan resin, Parafin (kerosin atau minyak disel) menghilangkan kotoran dan gemuk.

1) Pemeliharaan Kapak

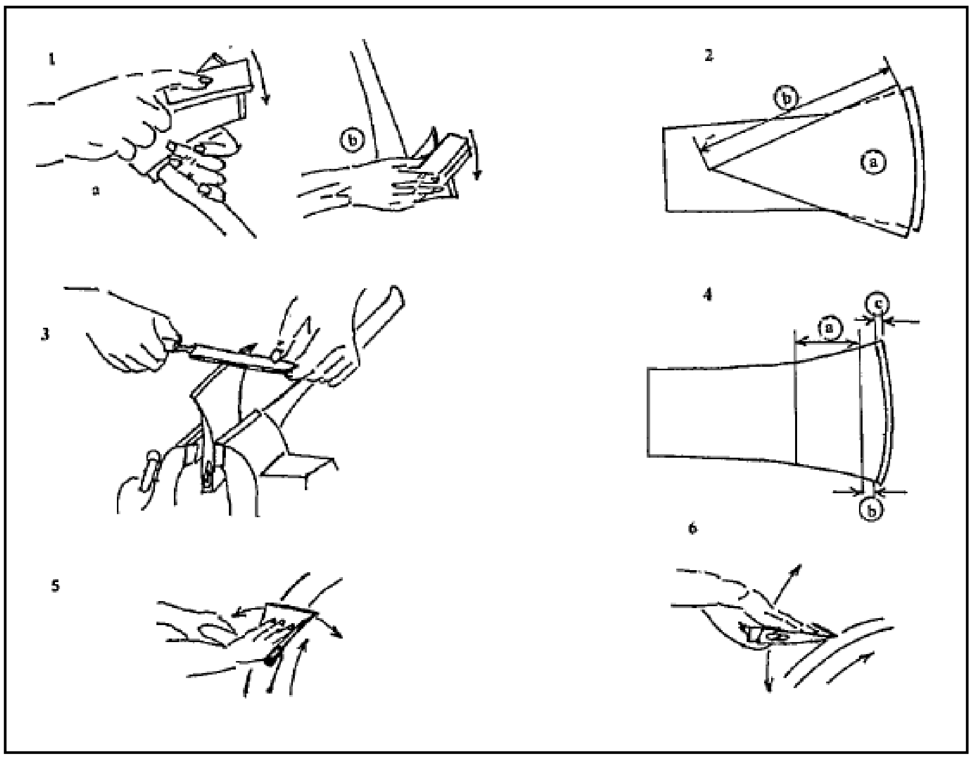
Setelah dipergunakan, kapak perlu diasah supaya tetap tajam, untuk pengasahan diperlukan gurinda batu pengasah dan kikir.

Pengasahan menggunakan gurinda dilakukan dengan memutar roda gurinda ke arah luar dari lengkung tajam, selama pengasahan roda gurinda harus selalu basah dan perputaran tidak boleh terlalu cepat, hal ini untuk menjaga supaya kapak tidak cepat panas yang akan mengkibatkan kekerasan baja berubah.

Pengasahan dilakukan sedemikian rupa sehingga kira-kira 1 cm dari lengkung tajam mendapat tekanan yang sama. Untuk kapak normal, tebal pipi pada 6 cm dari lengkung tajam berkisar antara 8 – 12 mm. Tebal keping tajam 10 mm dari lengkung tajam untuk kayu keras adalah 4 mm, sedang untuk kayu lunak 3 mm. Tebal keping tajam 5 mm dari tepi lingkung tajam untuk kayu keras adalah 3 mm dan untuk kayu lunak 2 mm.

Tebal keping tajan 2,5 – 3 mm dari tepi lengkung tajam untuk kayu keras 1 mm. Tebal keping tajam 1,5 – 2,0 mm dari tepi lengkung tajam untuk kayu lunak adalah 1 mm

Ukuran-ukuran tebal keping tajam untuk kayu keras dan lunak setelah pengasahan dengan gurinda maka dilakukan pengasahan dengan batu pengasah, supaya sisa logam sepanjang lengkung tajam jadi hilang atau bersih. Apabila ada yang gompal perlu diratakan terlebih dahulu, kemudian dikikir, supaya tidak berkarat, harus diberi pelumas dan disimpan dalam sarung pelindung



Keterangan :

1. Pengasahan sehari-hari dengan batu asahan.
2. Alat pengukur lengkungan kampak.
3. Cara mengikir kampak.
4. Daerah penggerindaan kampak.
5. Menggerinda lancipan lengkung dengan gerakan kiri kanan dan sebaliknya.
6. Gerakan atas bawah

Gambar 48. Perawatan Kapak Sehari-Hari

a) Pembuatan Tangkai kapak.

Dalam melaksanakan pekerjaan di hutan, kita sering mengalami kerusakan alat, agar pekerjaan tidak terhenti maka perlu pemahami perbaikan peralatan yang rusak tersebut. Kapak salah satu alat bantu dalam pekerjaan di hutan, karenanya anda harus dapat memperbaiki sendiri jika terjadi kerusakan, umpamanya pada tangkai kapak terjadi kerusakan dan berikut ini bagaimana membuat / memelihara tangkai kapak.

Tangkai kapak hendaknya terbuat dari jenis-jenis kayu yang memenuhi persyaratan, elastis, kuat ringan serta mudah didapat dan dikerjakan, kering supaya tidak mengalami perubahan. Jenis-jenis kayu yang baik untuk tangkai kapak antara lain, Walikukun *Schoutenis ovata*, Segawe *Adennathera microsperma*, Waru *Hibiscus tiliaceus*, Sonobrits *Dalbergia latifolia*, Delingsem *Homalium tomentosum*, Laban *Vitex pubescens*, Sawo kecik *Manilkara kauki*, Tanjang *Mimosaps elengi*, Sawo Manila *Achras zapota*, Pasang *Quercus sop*

Bentuk tangkai kapak dibuat sedemikian rupa sehingga merupakan kepanjangan tangan, mudah dipegang mudah digerakkan dan elastis sehingga pemakai tidak cepat lelah.

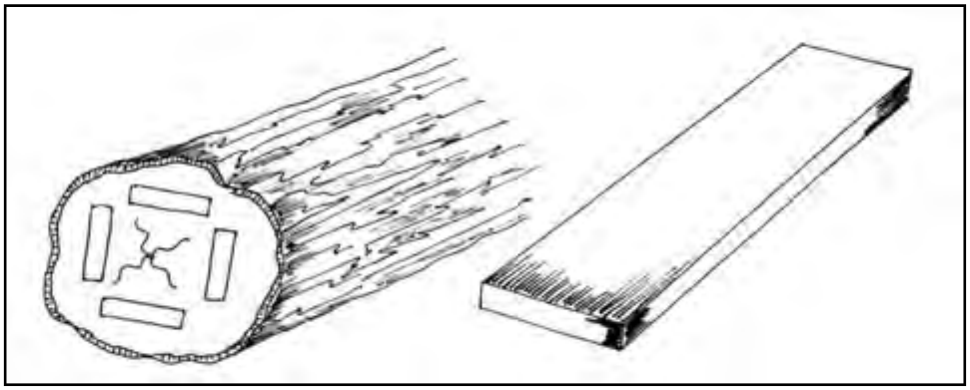
Untuk jenis kapak yang mempunyai lengkungan tajam dua, bentuk tangkainya adalah lurus, sedangkan yang berlengkungan tajam satu mempunyai bentuk seperti huruf S.

Dalam pembuatan dan pemasangan tangkai kapak perlu disediakan perlengkapan dan bahan-bahan sebagai berikut:

- Kayu ukuran 80 x 8 x 3,5 cm
- Pola tangkai kapak
- Gergaji tangan
- Golok

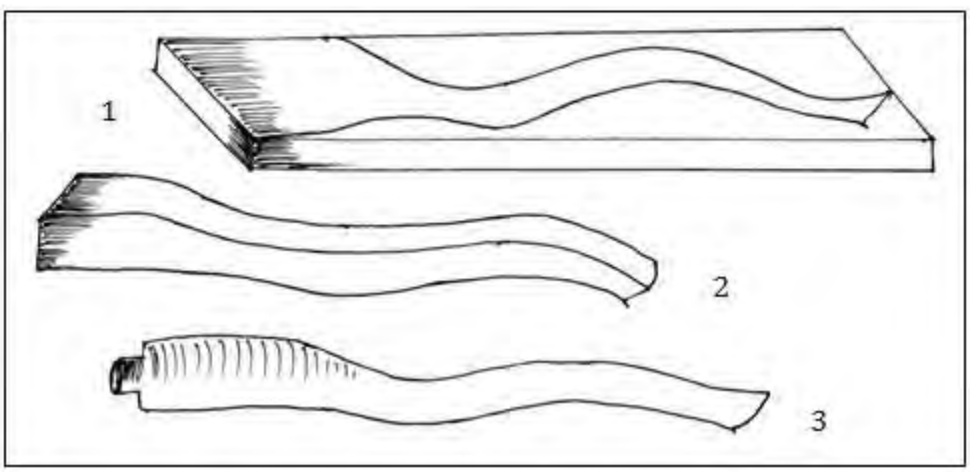
- Kikir kayu
- Pecahan kaca dan ampelas

Potongan kayu dengan panjang 80 cm dan diameter 20 – 25 cm dipergunakan sebagai bahan tarahan.



Gambar 49. Kayu Tarahan Untuk Tangkai Kapak

Pola dapat dibuat dari karton, hard board, triplex atau seng berukuran sesuai dengan panjang lengan si pemakai. Setelah pola digambar pada kayu tarahan, kemudian digergaji, diperhalus dengan golok sesuai pola. Untuk memberi bentuk diperlukan kikir kayu dan penghalusannya dipergunakan pecahan kaca dan ampelas.

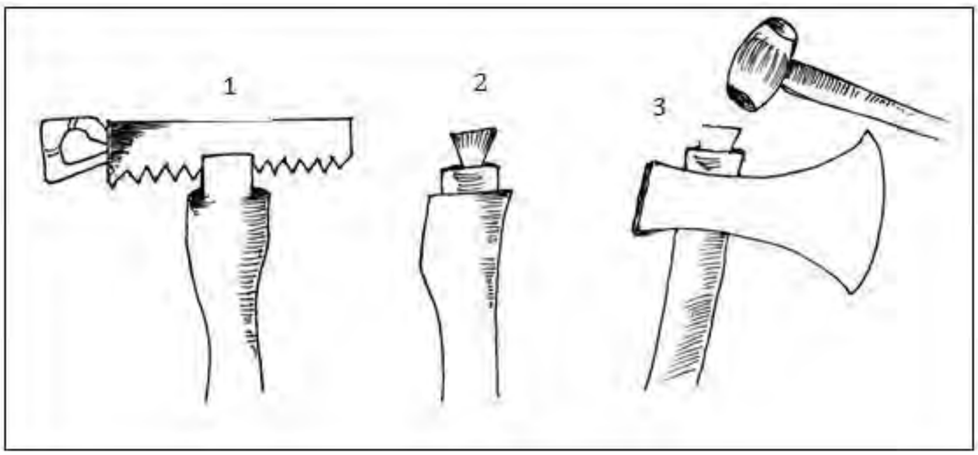


Gambar 50. Cara Pembuatan Tangkai Kapak

Perhatikan gambar 50. Sebutkan langkah-langkah pembuatan doran atau gagang kapak.

No.	Keterangan
1.	
2.	
3.	

Setelah pembuatan tangkai kapak selesai, maka dilakukan pemasangan kepala kapak pada tangkainya, periksa kedua tumit keping tajam sudah sejajar dengan ujung tangkai atau belum.



Gambar 51. Cara Pemasangan Tangkai Kapak

Perhatikan gambar 45. Bagaimana langkah-langkah Pemasangan doran atau gagang kapak pada kepala kapak.

No.	Keterangan
1.	
2.	
3.	

Pemeliharaan sangat penting dilakukan karena akan memberi pengaruh yang besar terhadap penentuan kapasitas ataupun keawetan alat.

Bagian-bagian gergaji yang perlu dipelihara adalah:

- **Rantai gergaji**

  Rantai harus selalu tajam dan terpelihara baik. Dengan rantai yang tumpul dan tidak terpelihara secara baik akan memerlukan waktu yang lama, usaha serta bahan bakar yang lebih banyak untuk penyelesaian tugas. Rantainya akan cepat aus, merusak batang pengantar, bahkan sampai dapat menyebabkan mesin bekerja lebih lama. Lagi pula dapat meningkatkan bahaya kecelakaan karena tendangan-tendangan akan lebih sering terjadi. Dengan menggergaji lebih cepat ancaman bahayapun berkurang.

- **Batang pengantar dan gigi atau roda penggerak**
  - ✓ Untuk memelihara rantai gergaji dalam keadaan baik, maka batang pengantar (a) dan gigi penggerak (b) atau roda penggerak (c) harus juga dalam keadaan baik. Sama halnya keadaan ujung atau gigi depan penggerak (d) yang sering menjadi satu dengan batang pengantarnya.
  - ✓ Paling sedikit batang pengantar harus diputar sekali sehari.
  - ✓ Bersihkan alurnya sekali sehari.
  - ✓ Lubang minyak harus dibersihkan sekali sehari.
  - ✓ Bersihkan lubang gemuk ujung gigi penggerak (a) dan gunakan sebuah pompa gemuk bantalan (b) sampai gemuk keluar dari gigi penggerak.

a. 4) Karburator

Gergaji rantai biasanya menggunakan karburator membran yang mempunyai :

- Sekrup kecepatan rendah ’L” (low ; sekrup penyetel stationer)
- Sekrup kecepatan tinggi ”H” (high; sekrup penyetel utama)
- Sekrup penyetel trotel ”T” (throttel; sekrup pengatur kecepatan stasioner)
- Karburator disetel untuk mencapai kapasitas maksimum dengan penggunaan bahan bakar sehemat mungkin. Jika perlu diadakan penyetelan, maka hal ini harus dilakukan kemudian dibuka sampai satu putaran penuh. Berikut ”T” disetel sedemikian rupa agar mesin tidak berhenti maupun rantai tidak bergerak, bila mesin berputar stasioner. Bila trotel dibuka, adakan penyetelan sedikit demi sedikit sampai mesin berjalan lancar dan cepat. Stel ”H” sampai mesin berjalan lancar selama menggergaji.

a. 5) Mengganti tali starter atau pegas stater

Mengganti Tali stater yang putus

Bila tali starter atau pegas stater putus, maka langkah-langkah perbaikan adalah sebagai berikut:

3. Refleksi

Perawatan yang cermat terhadap setiap alat – alat sangat penting untuk dapat bekerja secara efisien dalam perawatan harus memperhatikan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- Kapan melakukan perawatan.

  Lebih baik sering merawat sesuatu alat pada tingkat kerusakan kecil dari pada menunggu sampai suatu reparasi besar. Perawatan alat-alat pada jangka waktu tertentu secara teratur.

- Dimana perawatan alat dilakukan.

  Penerangan yang cukup adalah sangat penting. Perawatan terbaik dilakukan pada suatu bengkel kerja dengan jendela yang besar sebagai sumber penerangan atau dengan penerangan buatan. Pekerja-pekerja yang mengerjakan pekerjaan pemeliharaan alat-alat di hutan harus dilindungi terhadap angin, hujan atau sinar matahari yang kuat.

- Apakah yang dikerjakan pertama-tama.

  Sebelum perawatan dimulai, alat-alat mesti bebas dari kotoran, gemuk, karat atau resin. Kertas ampelas besi akan menghilangkan karat. Terpentin (atau spiritus putih) meniadakan resin, Parafin (kerosin atau minyak disel) menghilangkan kotoran dan gemuk.

a. Pemeliharaan Kapak

Setelah dipergunakan, kapak perlu diasah supaya tetap tajam, untuk pengasahan diperlukan gurinda batu pengasah dan kikir. Dalam melakukan pengasahan kapak harus memperhatikan ketentuan terhadap lengkung tajam, sehingga hasil pengasahan akan membuat kapak menjadi tajam.

b. Pembuatan Tangkai kapak.

Tangkai kapak hendaknya terbuat dari jenis-jenis kayu yang memenuhi persyaratan, elastis, kuat ringan serta mudah didapat dan dikerjakan, kering supaya tidak mengalami perubahan. Jenis-jenis kayu yang baik untuk tangkai kapak antara lain, Walikukun *Schoutenis ovata*, Segawe *Adennathera microsperma*, Waru *Hibiscus tiliaceus*, Sonobrits *Dalbergia latifolia*, Delingsem *Homalium tomentosum*, Laban *Vitex pubescens*, Sawo kecik *Manilkara kauki*, Tanjang *Mimosaps elengi*, Sawo Manila *Achras zapota*, Pasang *Quercus sop*

Bentuk tangkai kapak dibuat sedemikian rupa sehingga merupakan kepanjangan tangan, mudah dipegangmudah digerakkan dan elastis sehingga pemakai tidak cepat lelah.

Untuk jenis kapak yang, mepunyai lengkungan tajam dua, bentuk tanglainya adalah lurus, sdangkan yang berlengkungan tajam satu mempunyai bentuk seperti huruf S. Dalam pembuatan dan pemasangan tangkai kapak perlu disediakan perlengkapan dan bahan-bahan sebagai berikut:

- Kayu ukuran 80 x 8 x 3,5 cm
- Pola tangkai kapak
- Gergaji tangan
- Golok
- Kikir kayu
- Pecahan kaca dan ampelas

c. Pemeliharaan gergaji Tangan

Untuk mendapatkan hasil kerja dan mutu kayu yang tinggi maka gergaji harus dipelihara dengan baik, sudut penajaman dan besar giwaran harus sama, dalam pemeliharaan gergaji tangan beberapa peralatan yang diperlukan sebagai berikut :

- Meja pengikir
- Kikir datar
- Penjepit atau tanggem
- Serut atau pemasak
- Pengukur sudut puncak
- Giwaran / Penggiwar
- Palu atau pemukul
- Setting meter
- Sikat baja
- Bata pengasah
- Depth gange
- Pemotongan dan pencetak gigi (Pondsaparat)

d. Pemelihara gergaji mesin.

Pemeliharaan sangat penting dilakukan karena akan memberi pengaruh yang besar terhadap penentuan kapasitas ataupun keawetan alat yang dipergunakan.

Bagian-bagian gergaji yang perlu dipelihara adalah:

- Rantai gergaji
- Batang pengantar dan gigi atau roda penggerak
- Pemeliharaan mesin
  - Saringan udara
  - Sudu-sudu kipas pendingin dan sirip pendingin silinder
  - Busi
  - Karburator
- Mengganti tali starter atau pegas starter
  - Terjadi retak-retak
  - putus

Lembar Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini! …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini ! …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaranini ! …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini! …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… ……………………………………………………………………………………

4. Tugas

Setelah anda mempelajari cara perawatan serta pemeliharaan berbagai alat pemanenan hasil hutan, maka kerjakan tugas – tugas berikut :

a. Lakukanlah pengasahan kapak dengan mempergunakan batu asah dan gurinda.
b. Buatkanlah pola / gambar tangkai kapak pada sebuah kertas karton.
c. Lakukan pemeliharaan gergaji tangan dengan menggunakan kikir.
d. Lakukan pemeliharaan gergaji rantai pada bagian : Batang pengantar, Pemeliharaan mesin
e. Lakukan penggantian tali starter pada gergaji rantai.

Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Pemeliharaan Alat Penebangan Pohon

a. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan untuk merawat alat pemanenan hasil hutan adalah, kikir gurinda, amplas gergaji mesin, bahan bakar (bensin) serta pohon yang akan ditebang.

b. Pengorganisasian

Lakukan praktek secara berkelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 orang

c. Langkah Kerja

1) Pemeliharaan Kapak

- Asah kapak supaya tetap tajam, untuk pengasahan diperlukan gurinda, batu pengasah dan kikir.
- Pengasahan menggunakan gurinda dilakukan dengan memutar roda gurinda ke arah luar dari lengkung tajam, selama pengasahan roda gurinda harus selalu basah dan perputaran tidak boleh terlalu cepat, hal ini untuk menjaga supaya kapak tidak cepat panas yang akan mengkibatkan kekerasan baja berubah.
- Pengasahan dilakukan sedemikian rupa sehingga kira-kira 1 cm dari lengkung tajam mendapat tekanan yang sama. Untuk kapak normal, tebal tepi pada 6 cm dari lengkung tajam berkisar antara 8 – 12 mm. Tebal keping tajam 10 mm dari lengkung tajam untuk kayu keras adalah 4 mm, sedang untuk kayu lunak 3 mm. Tebal keping tajam 5 mm dari tepi lingkung tajam untuk kayu keras adalah 3 mm dan untuk kayu lunak 2 mm. Tebal keping tajan 2,5 – 3 mm dari tepi lengkung tajam untuk kayu keras 1 mm. Tebal keping tajam 1,5 – 2,0 mm dari tepi lengkung tajam untuk kayu lunak adalah 1 mm
- Ukuran-ukuran tebal keping tajam untuk kayu keras dan lunak setelah pengasahan dengan gurinda maka dilakukan pengasahan dengan batu pengasah, supaya sisa logam sepanjang lengkung tajam jadi hilang atau bersih. Apabila ada yang gompal perlu diratakan terlebih dahulu, kemudian dikikir, supaya tidak berkarat, harus diberi pelumas dan disimpan dalam sarung pelindung.

2) **Pemeliharaan gergaji Tangan**

Untuk mendapatkan hasil kerja dan mutu kayu yang tinggi maka gergaji harus dipelihara dengan baik, sudut penajaman dan besar giwaran harus sama

3) **Pemelihara gergaji rantai (chain saw).**

Pemeliharaan sangat penting dilakukan karena akan memberi pengaruh yang besar terhadap penentuan kapasitas ataupun keawetan alat.

Bagian-bagian gergaji yang perlu dipelihara adalah:

a. **Rantai gergaji**
b. **Batang pengantar dan gigi atau roda penggerak**
   - Bersihkan alurnya sekali sehari.
   - Lubang minyak harus dibersihkan sekali sehari.
   - Bersihkan lubang gemuk ujung gigi penggerak (a) dan gunakan sebuah pompa gemuk bantalan (b) sampai gemuk keluar dari gigi penggerak.
c. **Pemeliharaan mesin**

   Saringan udara

   Bukalah tutup saringan. Cucilah saringan dalam air sabun atau minyak tanah dengan menggunakan sikat kecil.

   - **Sudu-sudu kipas pendingin dan sirip pendingin silinder**

     Jika kipas pendidngin (a) dan blok silinder serta sirip kepala blok silinder tertutup debu gergajian serta kotoran, mesinnya dapat menjadi panas dan dapat pecah. Untuk itu sedikitnya seminggu sekali, sudu-sudu kipas pendingin perlu dibersihkan dengan sebatang ranting kayu atau obeng.

   - **Busi**

     Busi dibersihkan seminggu sekali periksa celah antara kedua kutub dengan pengukur celah busi dan bila perlu disesuaikan menurut ukuran kira-kira 0,5 mm

   - **Karburator**

     Mengganti tali starter, bukalah sekrup penutup

     ➢ Keluarkan tali yang putus

- ➢ Pasanglah tali baru pada rotornya dan tambatkan dengan cermat
- ➢ Masukkan ujung tali yang lainnya melalui lubang pada penutup dan lubang pada pemegang tali, lalu disimpul dua kali.
- ➢ Lilitkan tali pada rotor
- ➢ Tarik tali keluar kira-kira dua lilitan.
- ➢ Peganglah rotor tali dalam posisinya.
- ➢ Lilitkan tali pada rotor
- ➢ Pasang dan tutup kembali pada gergaji

- **Mengganti pegas bukalah sekrup pentutupnya**
  - ➢ Keluarkan talinya
  - ➢ Keluarkan pegas yang rusak dari tempat kedudukan pegas
  - ➢ Pegas baru tersedia dalam kaset
  - ➢ Letakan kasetnya di atas tempat kedudukan pegas dan doronglah pegasnya ke posisi yang tepat

d. Penilaian

Untuk menentuan nilai praktik, berikut ini adalah bobot nilai dari setiap langkah kegiatan.

No.	UraianKegiatan	Nilai
1.	Pemeliharaan kapak	20
2.	Pemeliharaan gergaji tangan	30
3.	Pemeliharaan Gergaji Mesin	50
	Jumlah	100

5. Tes Formatif

Test ini merupakan bahan pengecekan bagi Siswa dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah di capai. Oleh karena itu Siswa harus mengerjakan test ini dengan benar sesuai dengan kemampuan sendiri.

1. Pengasahan kapak menggunakan gurinda dengan memutar roda gurinda ke arah :

   a. Dalam b. Luar c. Atas d. Bawah e. Segala arah

2. Pengasahan untuk kapak normal, tebal tepi pada 6 cm dari lengkung tajam berkisar antara:

   a. 8 – 12 mm b. 2,5 – 3 mm c. 1,5 – 2,0 mm d. 3 – 5 mm e. 6 – 8 mm

3. Tangkai kapak berfungsi sebagai penerus dari tenaga pengerak, karena itu jenis kayu yang baik untuk tangkai kapak adalah sebagai berikut, kecuali :

   a. *Vitex pubescens* b. *Mimosaps elengi* c. *Quercus spp*

   d. *Schoutenis ovata* e. *Tecnona grandis*

4. Kikir dengan bentuk datar dan bertepi persegi dipergunakan untuk gigi gergaji :

   a. Sg b. Sgd c. Hz d. Sgl e. Sgb

5. Dibawah ini merupakan peralatan yang dipergunakan pada pemeliharaan gergaji tangan, kecuali :

   a. Kikir datar b. Penjepit atau tanggem

   c Pengukur sudut puncak d. Giwaran / Penggiwar

   e. Kertas ampelas

6. Alat yang dipergunakan untuk mengukur sudut puncak dan sudut tajam gigi gergaji mempunyai ukuran sebagai berikut :

   a. 30, 60 dan 70 derajat. b. 40, 60 dan 70 derajat.

   c. 30, 50 dan 70 derajat. d. 30, 60 dan 80 derajat.

   e 30, 50 dan 60 derajat.

7. Peralatan yang digunakan untuk mengukur besaran giwaran dinamakan:

a. Giwaran b. Setting meter c. Depth gange

d. Pondsaparat e. Ampere meter

8. Jika rantai gergaji tidak terpeliharan maka akan menyebabkan pekerjaan menjadi ... kecuali :

a. Cepat b. Boros bahan bakar c. Pekerja cepat lelah

d. Merusak batang e. Meningkat kecelakaan

9. Saringan udara pada mesin gergaji rantai dilakukan pembersihan sebaiknya :

a. Sehari sekali b. Dua hari sekali c. Seminggu sekali

d. Sebulan sekali e. Setahun sekali

10. Busi pada mesin gergaji rantai dilakukan pembersihan sebaiknya :

a. Sehari sekali b. Dua hari sekali c. Seminggu sekali

d. Sebulan sekali e. Setahun sekali

Setelah anda mengerjakan test di atas, cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat di bagian akhir Bahan Ajar ini. Hitung jawaban Anda yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan hasil belajar terhadap materi kegiatan pembelajaran.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\Sigma \text{ Jawaban yang benar}}{10} \times 100\%$$

Keterangan : Jawaban benar dengan skore 1 dan jawaban salah skore 0

Nilai yang diperoleh Siswa kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel status penguasaan hasil belajar di bawah ini :

Penguasaan Hasil Belajar	Tingkat Penguasaan	Kriteria	Tindak Lanjut
Belum Menguasai	< 70 %	kurang	Mengulangi lagi kegiatan pembelajaran Secara keseluruhan
Sudah Menguasai	70 % – 79 %	cukup	Penguatan dan Pengayaan dengan bimbingan guru terhadap materi yang belum tuntas
	80 % – 90 %	baik	Penguatan dan Pengayaan melalui belajar mandiri terhadap materi yang belum tuntas
	> 90 %	baik Sekali	Dapat langsung melaksanakan evaluasi untuk mengukur ketuntasan belajar

Kunci Jawaban

1. *B* 2. *a* 3. *e* 4. *d* 5. *e* 6. *a* 7. *b* 8. *a* 9. *a* 10. *c*

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>1. Sikap
2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang pemeliharaan alat potong kayu</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>2. Pengetahuan
▪ Perawatan alat kapak
▪ Perawatan Gergaji Manual
▪ Perawatan Gergaji mesin Chain Saw</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Sebutkan Pembuatan gagang kapak.
2. Sebutkan Langkah perawatan gergaji tangan
3. Bagaimana mengganti tali stater putus chain saw</td></tr>
<tr><td>3. Keterampilan
▪ Mengenal pembuatan gagang kapak.
▪ Dapat membedakan jenis-jenis alat kikir pada gergaji.
▪ Dapat melakukan perawatan tali stater putus pada mesin chain saw.</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

A. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1. Aspek menanya **:**

   Skor 4 : Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 3 : Jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 2 : Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 1 : Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

   Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

   Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

   Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

   Skor 1 : Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak beralar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat sebagian besar benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 : jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

B. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

2. Aspek bertanya :

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

3. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

5. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

6. Aspek Tertib :

Skor 4 :	Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya
Skor 3 :	Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun
Skor 2 :	Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain
Skor 1 :	Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

C. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

1. Cara merangkai alat :

Skor 4	:	jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur
Skor 3	:	jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur
Skor 2	:	jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur
Skor 1	:	jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

2. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4	:	jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar
Skor 3	:	jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

3. Kebersihan dan penataan alat :

   Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 3 : jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

D. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

1. Kejelasan presentasi

   Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

   Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara

   Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

   Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 5 : Mengangkut Hasil Hutan (32 JP)

A. Deskripsi

Penyaradan (skidding atau yarding) adalah kegiatan memindahkan kayu dari tempat tebangan ke tempat pengumpulan kayu (TPn) atau ke pinggir jalan angkutan. Kegiatan ini merupakan kegiatan pengangkutan jarak pendek.

Untuk mengurangi kerusakan lingkungan (tanah maupun tegakan tinggal) yang ditimbulkan oleh kegiatan penyaradan maka penyaradan dilakukan sesuai dengan arah penyaradan yang sudah direncanakan di atas peta kerja, selain itu juga dimaksudkan agar prestasi kerja yang dihasilkan cukup tinggi.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari pembelajaran ini diharapkan Siswa dapat :

a. Menjelaskan sistem penyaradan
b. Menjelaskan sistem pengangkutan
c. Menjelaskan teknik muat dan bongkar
d. Menjelaskan jenis-jenis alat pengangkutan
e. Menjelaskan teknik pengoperasian alat angkutan

2. Uraian Materi

a. Sistem Penyaradan

Pada pelajaran satu telah dibahas teknik pemanenan hasil hutan kayu dan bukan kayu, supaya hasil hutan tersebuti dapat dimanfaatkan maka perlu dilakukan upaya pemindahan hasil tebangan tersebut ketempat lain atau dikenal dengan istilah penyaradan. Penyaradan (skidding atau yarding)

adalah kegiatan memindahkan kayu dari tempat tebangan ke tempat pengumpulan kayu (TPn) atau ke pinggir jalan angkutan. Kegiatan ini merupakan kegiatan pengangkutan jarak pendek.

Untuk mengurangi kerusakan lingkungan (tanah maupun tegakan tinggal) yang ditimbulkan oleh kegiatan penyaradan maka penyaradan dilakukan sesuai dengan arah penyaradan yang sudah direncanakan di atas peta kerja, selain itu juga dimaksudkan agar prestasi kerja yang dihasilkan cukup tinggi. Perencanaan jalan sarad ini dilakukan satu tahun sebelum kegiatan penebangan dimulai. Letak jalan sarad ini harus ditandai dilapangan sebagai acuan bagi pengemudi atau penyarad kayu. Hal ini terutama berlaku untuk penyaradan yang menggunakan traktor.

Penentuan Jarak Sarad

Jarak sarad adalah jarak antara kayu rebah sehabis penebangan sampai dengan tempat dimana kayu siap diangkut oleh truk atau kendaraan lainnya.

Penyaradan merupakan rangkaian kegiatan penebangan hutan yang erat kaitannya dengan pengangkutan. Semakin jauh jarak saradnya maka akan semakin memperpendek jarak pengangkutan. Oleh karena itu kerapatan jalan berpengaruh terhadap jarak sarad rata-rata yang optimal.

Kerapatan jalan adalah panjang jalan rata-rata perhektar dari luas wilayah hutan. Disamping kerapatan jalan, jarak sarad juga dipengaruhi oleh lapangan. Jarak sarad pada lapangan yang bergelombang akan berbeda dengan jarak sarad pada lapangan datar.

Jarak sarad Ekonomis

Hubungan antara jarak sarad rata-rata yang optimal dengan kerapatan jalan dan keadaan lapangan menurut Bendz (1973), dirumuskan sebgai berikut :

$$S = \frac{a}{D}$$

Keterangan :

S = jarak sarad rata-rata (km)

D = kerapatan jalan (m/ha)

a = faktor efisiensi jalan yang ditentukan sebagai berikut :

Angka 5 – 6 : lapangan bergelombang kadang-kadang miring

Angka 7 – 8 : sangat miring, bentuk lapangan tidak teratur

Cantoh :

Apabila luas petak yang didinginkan 100 ha, kerapatan jalan yang terdapat pada petak seluas 100 ha tersebut 22 m / ha dan keadaan lapangannya bergelombang dan miring, maka jarak sarad rata-rata dapat dihitung sebagai berikut :

$$S = \frac{5,5}{22} \text{ km} = 0,25 \text{ km} = 250 \text{ m}$$

Menurut tenaga yang dipergunakan dalam penyaradan, cara penyaradan kayu digolongkan atas:

1) Penyaradan dengan menggunakan tenaga menusia, yang selanjutnya dibedakan atas beberapa cara yaitu :

c) **Cara mengguling**

Cara ini merupakan cara yang paling tua, sederhana dan murah. Cara ini dilakukan di lapangan yang miring dengan jarak sarad bervariasi antara 400 – 700 m. Panjang kayu maksimum 6 m. Pada penyaradan dengan cara ini kayu tidak dikupas kulitnya. Alat yang dapat digunakan untuk menggulingkan kayu disebut Ngglebek/nggledek



Gambar 66. Penyaradan Mengguling

d) **Sistem kuda-kuda**

Penyaradan dengan sistem kuda-kuda digunakan pada penyaradan di hutan rawa, pada daerah yang tanahnya lembek dan berair. Alat yang digunakan disebut dengan kuda-kuda atau ongkak.

Penyaradan dengan sistem kuda-kuda memerlukan jalur lintasan kuda-kuda yang lebarnya 3 – 4 m. Jalur lintasan ini biasanya dibuat dengan cara menumpuk secara melintang kayu-kayu yang berdiameter kecil (< 10 cm), oleh karenanya sistem kudakuda merupakan sistem penyaradan kayu yang memboroskan sumberdaya hutan. Satu kuda-kuda ditarik oleh satu regu penyarad yang terdiri dari 6 – 12 orang, panjang batang 4 – 6 m dan jalan sarad mencapai 500 m.

Tugas :

Pada gambar 67 dan gambar 68 penyaradan kayu dengan menggunakan tenaga manusia, sebutkan kelebihan dan kekurangan kedua sistem tersebut!

No.	Penyaradan	Kelebihan	Kekurangan
1.	Sistem Kuda-kuda		
2.	Sistem Pikul		

2) Penyaradan dengan menggunakan tenaga hewan :

Hewan yang banyak digunakan dalam pekerjaan penyaradan ini antara lain sapi, kuda, keledai, kerbau dan gajah. Diantara jenis hewan tersebut, yang mungkin paling sesuai pada derah tropis adalah sapi, sedangkan gajah digunakan di Thailand serta kuda pada beberapa negara Eropa tempo dulu.

Penyaradan kayu dengan sapi sudah lama dilakukan di hutan jati di Jawa, yaitu semenjak pemanenan yang pertama dilakukan. Ukuran kayu yang disarad berukuran antara 2 – 4 m. Jarak sarad kurang dari 750 m. Penyaradan dengan sapi menggunakan alat bantu yang disebut dengan kesser atau rakitan. Kesser adalah alat yang menopang salah satu ujung kayu di tanah, sedangkan rakitan adalah alat yang dipasang di leher sapi yang gunanya untuk mengikat beban yang disarad. Penyaradan dengan sapi dapat menggunakan hanya 1 ekor sapi atau berpasangan. Produktivitas penyaradan dengan sapi relatif rendah, yaitu sebesar 0,75 – 0,85 m3/jam pada jarak sarad antara 400 – 600 m. Sapi termasuk hewan yang kurang tahan terhadap panas, sehingga penggunaan sapi tidak sampai sepanjang hari, umumnya hanya sampai pukul 11.00 WIB.

Keuntungan :

- Biaya lebih murah

- Tidak memerlukan keahlian khusus
- Mudah dan sederhana

Kerugian :

- Kapasitas yang disarad sedikit terbatas
- Tidak dapat digunakan pada topografi yang miring
- Produktifitasnya rendah



Gambar 69. Penyaradan Dengan Tenaga Hewan

3) **Penyaradan dengan menggunakan gaya gravitasi.**

Penyaradan kayu dengan cara ini adalah memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Cara penyaradan seperti antara lain :

Peluncuran

Penyaradan kayu dengan peluncuran hanya dapat dilakuan di daerah yang curam (kelerengan lebih dari 40 %). Panjang kayu dan diameter kayu yang diluncurkan sangat terbatas, berkisar antara 4 – 6 m dan diameter kurang dari 40 cm. Jarak sarad untuk penyaradan dengan peluncur tidak lebih dari 300 m. Peluncur yang digunakan dapat dibuat dari kayu, logam atau plastik, bahkan pada awalnya media peluncuran berupa parit



Gambar 70 Penyaradan Sistem Gravitasi

4) Penyaradan dengan menggunakan tenaga mesin.

Semangkin meningkatnya kebutuhan kayu serta adanya perkembangan teknologi, maka penyaradan kayu juga mengalami peningkatan sistem dan cara-cara yang dipakai yaitu dengan menggunakan tenaga mesin. Pertimbangan yang mendorong dilakukannya cara penyaradan dengan menggunakan tenaga mesin adalah karena adanya tuntutan syarat pasar yang tidak dapat dipenuhi apabila tetap menggunakan cara-cara penyaradan yang tradisional.

Tuntutan dan syarat pasar tersebut adalah:

- Ukuran yang mencakup diameter dan panjang
- Jumlah kebutuhan kayu
- Keterbatasan tenaga kerja
- Kondisi lapangan / topografi yang cukup berat

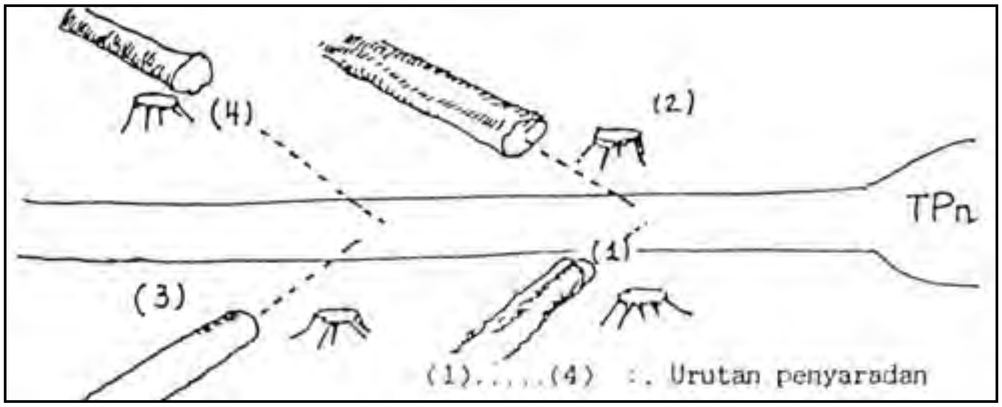
Penyaradan dengan traktor

Penyaradan kayu dengan menggunakan traktor sangat populer dalam kegiatan pemanenan kayu di hutan alam (IUPHHK/HPH) di Indonesia. Penyaradan dengan cara ini sudah dimulai pada tahun 1970-an. Untuk menghindari kerusakan lingkungan, penggunaan traktor pada daerah yang mempunyai lereng lebih dari 30 %, walaupun secara teknis traktor masih mampu bekerja pada kemiringan sampai 40 %. Penyaradan kayu menggunakan traktor sangat cocok untuk tebang pilih, hanya saja gangguan terhadap tanah cukup besar, untuk itu jenis traktor yang akan digunakan harus disesuaikan dengan keadaan tanah di lokasi kegiatan. Satu regu penyarad dengan traktor biasanya terdiri dari 2- 3 orang. Produktivitas penyaradan menggunakan traktor dengan tenaga sebesar 140 – 240 HP sebesar 50 – 100 m3/hari dengan waktu kerja efektif adalah 7 jam sehari. Jenis traktor yang umum digunakn di Indonesia adalah traktor beroda ban (wheel skidder) dan traktor dengan ban bulat/rantai (crawler skidder). Wheel skidder adalah traktor yang dirancang khusus untuk penyaradan kayu. Sedangkan crawler skidder disamping dapat digunakan untuk menyarad kayu, alat ini juga digunakan untuk membuat jalan atau membongkar tunggak, karena alat ini dilengkapi dengan pisau (blade). Pada umumnya traktor yang digunakan untuk menyarad kayu dilengkapi dengan winch di belakangnya, yaitu alat yang berfungsi menarik kayu dengan cara menggulung kawat baja diikatkan pada kayu.

Prioritas Penyaradan

Berdasarkan petunjukan teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI), terdapat dua (2) prioritas kayu yang harus disarad:

- Kayu-kayu yang dekat TPn
- Kayu-kayu yang diminta dipesan oleh pembeli (kayu-kayu order)



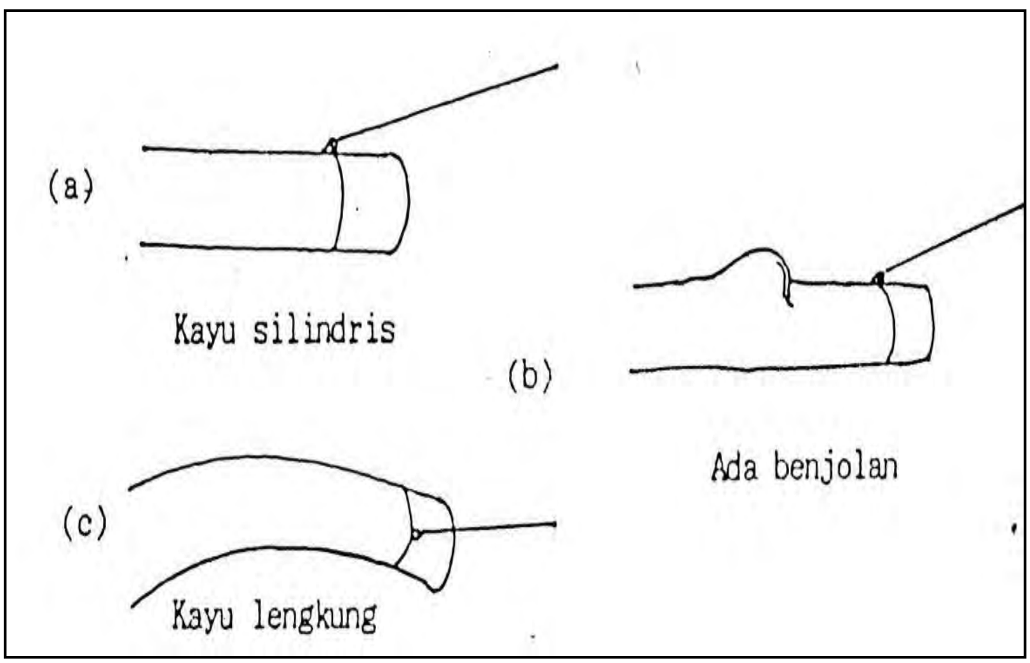
Gambar 71. Prioritas Penyaradan Kayu

Tugas :

Gambar 71. Bagaimana menentukan arak penarikan kayu dengan menggunakan traktor?

Pemasangan pancing (pengikat batang)

Pemasangan pancing disesuaikan dengan bentuk batang



Gambar 72. Pemasangan Pancing

Tugas :

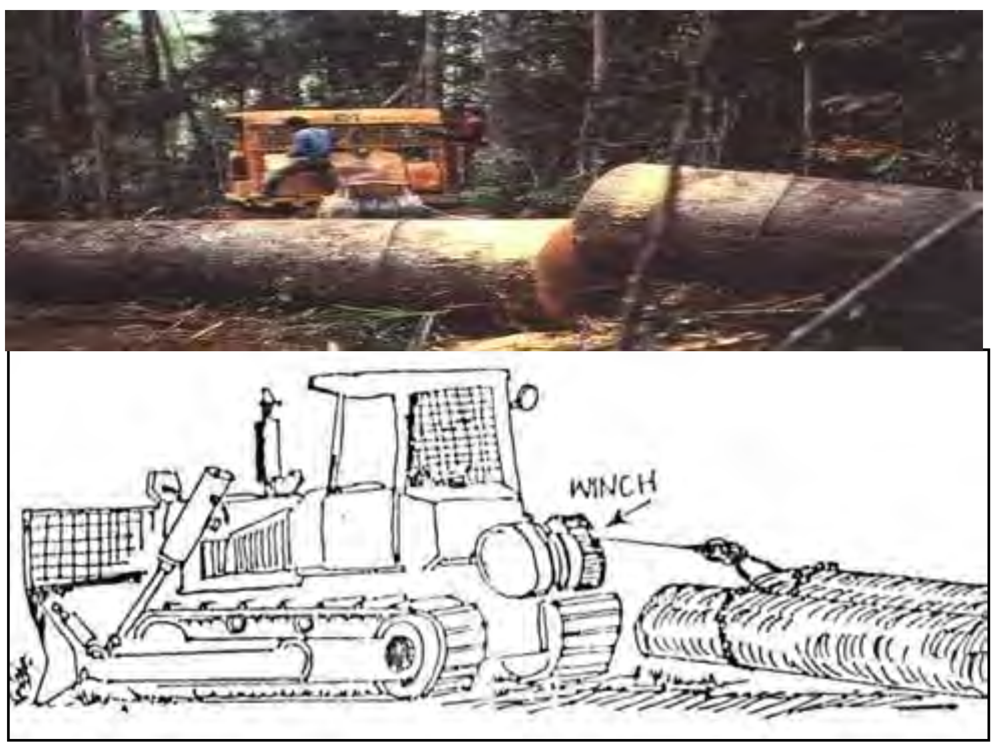
Perhatikan gambar 72. Tentukan posisi pengikat, atau tali hook yang diikatkan pada salah satu ujung batang rebah?

No.	Bentuk Kayu	Posisi Pengikat tali Hook
a.		
b.		
c.		

5) Teknik penyaradan pada berbagai medan

a) Penyaradan kayu pada lokasi datar.

Kayu-kayu yang terletak di daerah yang datar, ujung yang diikat dengan chocker ditarik mendekati towing winch, sehingga bagian kayu yang diikat terangkat sedikit, kemudian ditarik.



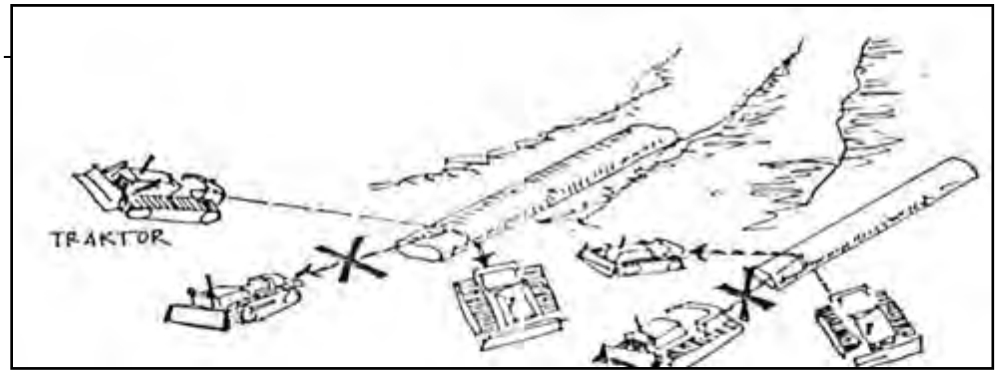
Gambar 73. Menyarad Kayu Pada Lokasi Datar

Tugas :

Amati Kegiatan penyaradan kayu pada gambar 69, tuliskan langkah kerja pada kegiatan tersebut?

b) Penyaradan menurun

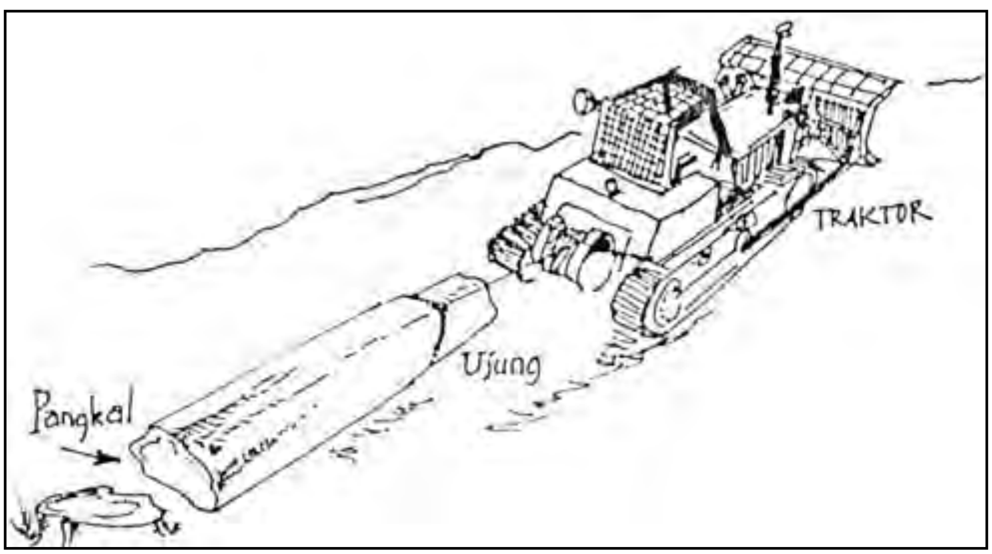
Untuk kayu-kayu pada daerah datar, ujung yang diikat ditarik mendekati towing winch sehingga sebagian yang diikat terangkat sedikit kemudian ditarik



Gambar 74. Menarik Kayu Pada Lokasi Menurun

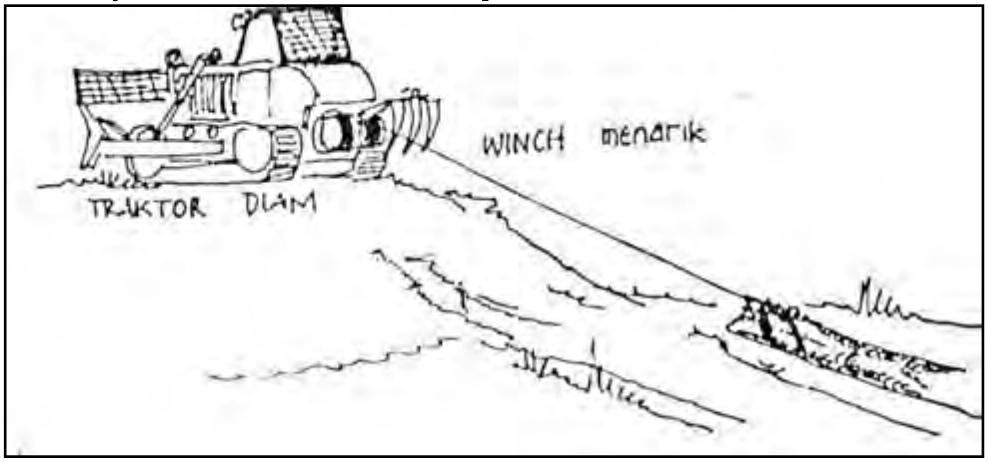
c) Penyaradan kayu pada lokasi naik

Untuk kayu-kayu pada lokasi naik, disarad dengan ujung batang yang berada paling atas yang diikat kemudian ditarik.



Gambar 75. Menarik Kayu Pada Lokasi Naik

Apabila traktor tidak mampu manarik, maka kayu ditarik dengan winch. Traktor diam dan winch menarik. Kemampuan tarik winch umumnya lebih besar dari kemampuan tarik traktor.



Gambar 76. Menarik Kayu Dengan Winch

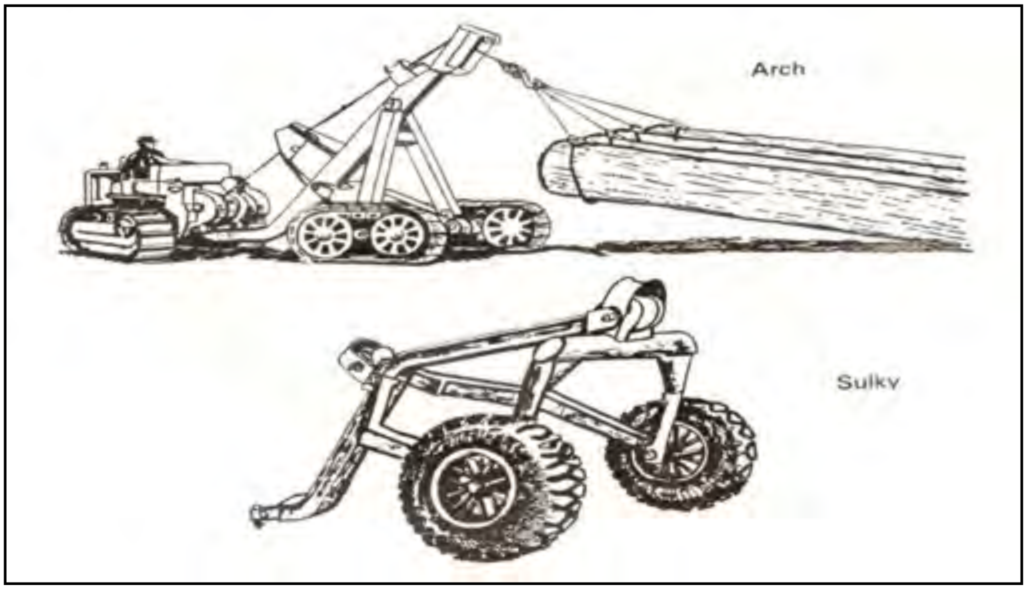
Cara penyaradan dalam hubungan dengan alat bantu yang digunakan dan ukuran kayu yang disarad.

Berdasarkan hubungan antara kayu yang disarad dengan tanah dibedakan atas :

Ground skidding adalah cara penyaradan dimana kayu seluruhnya berhubungan dengan tanah

Caranya, pada kayu yang akan disarad dipasang choker yang kemudian dihubungkan dengan baja ke bagian belakang traktor atau menggunakan hook sebagai penyambungnya. Pada cara penyaradan ini kayu ataupun tanah kemungkinan besar akan mengalami kerusakan.

Arch / Sulky skidding adalah merupakan cara penyaradan kayu yang sebagian besar dari kayu disarad terangkat dari permukaan tanah, sehingga sebagian permukaan kayu bagian belakang saja yang masih berhubungan dengan tanah.



Gambar 79. Penyaradan Cara Arch / Sulky Skidding

Arch / sulky tersebut merupakan alat tambahan sehingga memungkinkan kabel pengikat kayu yang disarad akan menjadi dua kali lipat lebih besar dari sebelumnya.

Caranya, pada beberapa kayu yang akan disarad sudah dipasang choker kemudian dihubungkan dengan kabel benang baja pada arch yang langsung kabel tersebut berhubungan dengan drum yang terdapat pada bagian belakang traktor, Sedangkan arch dihubungkan dengan universal joint pada bagian belakang traktor, kemudian dilakukan penyaradan.

Berdasarkan ukuran kayu yang disarad dibedakan atas :

- **Shortwood system**
  Sistem ini dimaksudkan jika perkerjaan pembuatan sortimen dilakukan didalam hutan, jadi kayu yang disarad adalah kayu dalam bentuk potongan atau sortimen jadi.
- **Treelength system**
  Dalam sistem ini kayu yang disarad adalah seluruh batang sampai lepas cabang. Sistem ini lebih populer dilakukan setelah adanya skidder.
- **Fulltree system**
  Dalam sistem ini pohon yang sudah ditebang seluruhnya disarad termasuk batang, cabang dan tajuknya ke tepi jalan angkutan atau bahkan lebih jauh

6) Penyaradan kayu dengan sistem kabel.

Penyaradan kayu dengan sistem kabel pada dasarnya dilakukan untuk daerah - daerah yang bertopografi berat, pembuatan jalan yang mahal, dan daerah dimana alat penyarad lain tidak dapat digunakan untuk mengeluarkan kayu dari hutan. Pada prinsipnya penyaradan dengan sistem kabel adalah kayu ditarik dengan menggunakan kabel yang digerakkan oleh unit tenaga yang stasioner (tetap). Pengoperasian sistem kabel menuntut keterampilan pekerja yang terlatih dan potensi tegakan yang tinggi. Sistem ini sangat sesuai digunakan untuk tebang habis. Satu unit sistem kabel biasanya terdiri dari 5 – 10 orang, yang masing-masing mempunyai tugas antara lain sebagai operator mesin, pemberi aba-aba dan chokerman.

Beberapa karakteristik penyaradan dengan kabel adalah :

Keuntungan :

a) Pemusatan tenaga dan daya tarik yang besar.
b) Tidak dipengaruhi oleh kondisi lapangan. Pada lapangan yang berbukit dimana traktor tidak dapat digunakan, maka dengan kabel kegiatan penyaradan dapat dilakukan.
c) Dapat digunakan menaiki atau menuruni lereng.

Kelemahan :

a) Biaya awal, biaya tetap dan biaya operasi cukup tinggi.
b) Membutuhkan tempat pengumpulan kayu dan jalan sarad (lorong kabel) yang relatif banyak.
c) Jarak sarad terbatas, yaitun sepanjang kabel yang terdapat dalam drum.
d) Jarak sarad berbentuk garis lurus, sehingga semua pohon yang berada pad garis tersebut kemungkinan akan rusak.

Penyaradan kayu dengan sistem kabel dapat dibagi menjadi beberapa cara, yaitu :

a) Sistem Highlead

Sistem ini hanya menggunakan satu tiang penyanggah (spar tree), dan paling sesuai untuk tebang habis. Penyaradan sistem highlead ini yarder sebagai motor penggeraknya yang dilengkapi dengan drum-drum menggandeng kabel (menarik atau mengulur kabel). Pada yarder terdapat dua macam drum. Drum pertama digunakan untuk menarik kayu (main line), sedangkan drum kedua dipakai untuk mengulurkan kabel.

Langkah pertama sebelum memasang choker pada kayu yang akan disarad kendurkan dulu / ulurkan dahulu kabel pada drum pertama,

- Sistem Slack Line
- Sistem Nort Bend

b. Sistem Pengangkutan

Setelah kayu sampai di tempat pengumpulan kayu (TPn), selanjutnya tentu kayu tersebut diangkut ketempat Penimbunan Kayu (TPK). Salah satu kegiatan yang termasuk dalam kegiatan pemanenan hasil hutan adalah pengangkutan kayu ke tempat penimbunan kayu atau ke tempat pengolahan selanjutnya.

Pengangkutan di dalam kegiatan kehutanan adalah pengangkutan balak (log) dari tempat penebangan sampai ke tempat tujuan akhir seperti tempat penimbunan kayu (TPK) atau langsung ke konsumen. Tujuan pengangkutan kayu adalah agar kayu dapat sampai di tujuan pada waktu yang tepat secara kontinu dengan biaya yang minimal. Kayu akan turun kualitasnya apabila terlalu lama dibiarkan di dalam hutan (Elias, 1992).

Pengangkutan dalam kegiatan pemanenan kayu merupakan masalah yang pelik karena beberapa hal :

a) Kayu adalah bahan yang relatif murah per satuan berat dan volume.
b) Volume kayu besar (voluminous) dan bobotnya berat.
c) Hutan-hutan produksi umumnya terletak di tempat yang jauh dan tegakkannya tersebar luas.
d) Pada umumnya wilayah hutan bertopgrafi berat dan arealnya dipotong oleh lembah dan sungai.
e) Biaya pengangkutan merupakan pos pembiayaan terbesar dalam kegiatan pemanenan.
f) Modus pengangkutan kayu dibedakan menjadi pengangkutan melalui air dan pengangkutan melalui darat.

Faktor-faktor yang menentukan cara pengangkutan adalah : biaya, ukuran panjang dan berat kayu, ketersediaan tenaga kerja, jarak ke pabrik pengolahan kayu, besarnya operasi, topografi, iklim, nilai tegakkan dan permintaan pabrik setiap tahun, serta peralatan yang digunakan (Brown, 1958).

1) Sistem Pengangkutan

Menurut tempatnya prasarana angkutan hasil hutan dibagi menjadi tiga yaitu, angkutan melalui darat, air dan udara. Tempat prasarana angkutan hasil hutan dipilih berdasarkan keadaan lapangan dan keadaan alamnya sehingga diperoleh alternatif biaya yang paling minimal.

a) Pengangkutan melalui udara.

Pengangkutan melalui udara sangat jarang dilakukan karena dipandang tidak ekonomis. Cara pengangkutan ini dilakukan karena medan yang sangat berat sedangkan kayu bernilai ekonomis tinggi. Pengangkutan melalui udara lebih banyak bersifat pengangkutan antara, karena jika memungkinkan medannya maka pengangkutan lewat udara akan dilanjutkan dengan air atau darat.

Secara garis besar pengangkutan melalui udara dibagi menjadi dua, yaitu :

- Sistem balon
- Sistem Helikopter

b) Pengangkutan Melalui Air.

Pengangkutan melaui air banyak dijumpai diluar Jawa misalnya Sumatera dan Kalimantan karena di pulau tersebut banyak terdapat sungai-sungai besar yang dapat digunakan sebagai prasarana transportasi.

Cara pengangkutan melaui air merupakan cara yang paling murah dan efisien dibandingkan dengan cara-cara pengangkutan yang lainnya.

Keuntungan pengangkutan melalui air antara lain :

- Biayanya murah persatuan meter kubik kayu yang diangkut.
- Cara muat dan bongkar mudah, bahkan tidak memerlukan banyak pekerja.
- Jika memungkinkan kayu dapat diangkut sebanyak-banyaknya dengan cara ini.
- Tidak ada kendaraan yang harus pulang kembali, jadi tidak kehilangan bahan bakar. Hal ini dapat dijumpai pada kayu yang dirakit dan dihanyutkan.

Walaupun mempunyai banyak kelebihan, namun pengangkutan melalui air mempunyai kelemahan-kelemahan.

Adapun kelemahan-kelemahan antara lain :

- Pada waktu sungai banjir akan mengalami kesulitan dalam pengendalian / pengontrolannya.
- Tergantung dengan jumlah volume air. Umumnya pengangkutan melalaui air mengalami penundaan pada musim kemarau, karena jumlah air yang tersedia sulit untuk pengangkutan kayu.
- Jika kayu yang diangkut berukuran panjang maka akan mengalami kesulitan pengendaliannya.
- Kemungkinan terjadi penurunan kualitas selama perjalan atau terlalu lamanya terendam di dalam air menyebabkan penurunan kualitas kayu.

Cara pengangkutan melalui air ada dua macam, yaitu :

1). Kayu-kayu dinaikkan ke kapal ponton terlebih dahulu baru diangkut. Cara ini dilakukan pada jenis-jenis kayu yang tenggelam ”sinker” atau pengangkutan kayu antar pulau.

- Pengngkutan kayu dengan ponton lebih cepat dan kayu yang diangkut relatif bersih
- Pengangkutan dengan ponton tidak menyebabkan sungai menjadi kotor
- Pengangkutan kayu lebih fleksibel, baik jumlah besar mapun kecil

2). Kayu-kayu dirakit kemudian dihanjutkan mengikuti arus air sungai, cara ini merupakan paling murah pada umumnya jenis-jenis kayu “floater“ terapung.

Selanjutnya pengangkutan cara kedua dapat dibagi lagi, yaitu :

- Kayu-kayu dilepas sama sekali sehingga tidak dapat dikontrol atau dikemudikan.
- Kayu satu dengan yang lainnya tidak diikat tetapi pada pinggirnya dibatasi dengan ikatan-ikatan kayu yang digunakan untuk mengendalikannya (sistem kandang)
- Semua kayu terikat satu sama lainnya (rakit) sehingga sangat mudah mengemudikannya. Untuk mempercepat pengangkutan rakit ditarik dengan perahu motor (tug boat).



Gambar 82. Pengangkutan Kayu Melalui Air

c) Pengangkutan Lewat darat.

Pengangkutan lewat darat biasanya realtif mahal jika dibandingkan lewat air karena memerlukan prasarana jalan, sarana dan bahan bakar.

Menurut jenis kendaraan pengangkutannya umumnya pengangkutan darat dibagi menjadi tiga, yaitu :

(1) Pengangkutan dengan pedati
(2) Pengangkutan dengan truk
(3) Pengangkutan dengan rail

Pengangkutan dengan pedati masih dijumpai dihutan jati di Jawa, namun cara ini lambat laun tergeser seiring perkembangan teknologi transportasi darat.

Pengangkutan dengan rail dijumpai pada daerah-daerah yang kedaan lapangannya relatif datar, tidak berawa-rawa dan sedikit dijumpai sungai-sungai besar. Misalnya dihutan jati di Jawa.

Untuk menarik kayu yang dimuat pada lori-lori dipergunakan lokomotif bahkan dibeberapa tempat lori tersebut didorong oleh tenaga manusia atau ditarik oleh hewan (kuda, sapi).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada pengkutan dengan rail adalah :

(1) Letak jaringan jalan rail

(2) Kontruksinya

(3) Pemeliharaan lokomotif

(4) Pemilihaan jenis lorinya.

Penentuan letak jaringan jalan rail harus dilakukan secermat mungkin, kekeliruan dalam penentuan jalan rail akan memperbesar biaya pengangkutan.

Diusahakan sedemikian rupa agar jalan ini dibuat sependek mungkin untuk mencapai tempat–tempat penimbunan kayu/pengolahan kayu dengan tetap mempertimbangkan persyaratan teknis yang terlah ditentukan.

Pertimbangan topografi lapangan perlu diperhatikan pada jaringan jalan rail. Jaringan jalan rail memerlukan lapangan relatif datar. Tanjakan yang diperkenankan adalah 6^0 (Haryanto, 1980).

Untuk memenuhi kriteria diatas maka perlu dilakukan pemeriksaan trace sementara. Hasil dari pemeriksaan trace sementara ini, nanti dipilih alternatif trace yang paling baik, dalam segi teknis maupun ekonomi dapat dipertanggung jawabkan.

Topografi areal hutan umumnya tidak ringan, Karena dituntut untuk membuat jaringan jalan rail yang mempunyai tanjakan dan turunan yang ringan, maka kegiatan galian dan timbunan merupakan pekerjaan yang utama.

Secara sistematis konstruksi pembuatan jalan rail dapat diuraikan sebagai berikut :

(1) Pekerjaan pada tanahnya yaitu berupa penentuan mengenai profil, pembuatan talud dan selokan.

(2) Pekerjaan bangunan di atasnya yaitu berupa penaburan kerikil dan bantalan, pemasangan rail dan bantalan dan hal-hal yang berhubungan dengan perlengkapan jalan rail.

Pemilihan jenis lokomotif erat kaitanya dengan berat beban yang akan ditarik. Daya tarik beban lokomotif dinyatakan dalam HP (Horse Power). Semakin besar beban yang ditarik maka semakin bebasr pula HP nya.

Pemilihan bahan bakar yang dipergunakan lokomotif perlu dipikirkan. Berdasarkan sumber powernya lokomotif dibedakan antara lain lokomotif yang digerakan manusia dan lokomotif yang digerakkan oleh mesin diesel.

Loco yang digerakan oleh mesin uap umumnya dipakai di kehutanan. Hal ini disebabkan bahan bakar dari kayu yang tersedia cukup banyak di hutan. Kelemahan dari lokomotif uap adalah diperlukannya waktu yang lama untuk menghasilkan panas yang cukup untuk menarik beban.

Lokomotif dengan mempergunakan bahan bakar solar lebih praktis dan lebih lincah. Kekuatan yang dimiliki lokomotif disel ini adalah menghasilkan power yang cukup besar. Ditinjau dari segi pengaruh keamanan hutan terhadap terjadinya bahaya kebakaran hutan lokomotif jenis ini lebih menawarkan keselamatan dari pada lokomotif uap.

Lori untuk mengangkut beban kayu harus dibuat secara kuat, mampu menanggung beban di atasnya dan tahan menghadapi goncangan dengan rel.

Lebar lori tertentu, sesuai lebar relnya, tetapi panjang lori bisa disesuaikan dengan kayu yang diangkut.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat diambil saran bahwa pengangkutan dengan rail bisa dilakukan dengan syarat.

(1) Produksi kayu dari hutan terus menerus dan dalam jumlah banyak serta areal hutannya berpotensi tinggi.

(2) Kayu yang akan diangkut cukup banyak tersedia disuatu tempat.

(3) Tidak cukup jalan umum dan pembuatan jalan rail lebih murah.

Kapasitas pengangkutan dengan truk lebih kecil dibandingkan dengan pengangkutan lewat rail. Namun demikian seiring dengan kemajuan teknologi transportsi pengangkutan dengan truk lebih disukai karena lebih lincah.

Pada saat ini pengangkutan dengan mempergunakan truk lebih disukai di kehutanan. Hal ini disebabkan karena :

(1) Mampu menghadapi topografi yang agak berat. Truk dapat naik tanjakan sampai 15 %.
(2) Pembuatan jalan truk lebih murah dibandingkan jalan rail hal ini disebabkan sedikitnya pekerjaan galian dan timbunan. Disamping hal tersebut proses pembuatan lebih sederhana bahkan kadang-kadang hanya mengembangkan jalan setapak yang telah ada.
(3) Waktu operasi kendaraan lebih lama dibandingkan waktu berhenti. Hal ini disebabkan waktu muat dan bongkar lebih cepat jika dibandingkan dengan mempergunakan rail.

(4) Truk dapat dirancang dengan memuat kayu lebih banyak yang dilengkapi dengan trailer.

(5) Truk untuk memuat kayu dapat dilengkapi dengan loader yaitu alat muat yang bisa dikerjakan sendiri oleh sopir sehingga tidak memerlukan banyak pekerja.

(6) Truk bisa menyesuaikan diri dengan perubahan potensi hutan. Hal ini bisa dilihat pada truk yang beoperasi pada petak lain setelah petak tempat beroperasi sebelumnya telah kosong.

(7) Investasi pengangkutan dengan truk lebih kecil dibandingkan dengan rail, sehingga untuk perusahaan-perusahaan hutan yang bagaimanapun, truk masih dapat dipakai.



Gambar 83. Pengangkutan Kayu Melalui Darat

Biaya pengangkutan kayu lewat darat dipengaruhi oleh faktor-faktor :

(1) Jarak angkutan

(2) Standard dan kualitas jalan

(3) Alat muat bongkar

(4) Ukuran kayu

(5) Kapasitas muat

Semakin jelas kondisi faktor-faktor tersebut maka biaya akan semakin tinggi, Misalnya jalan yang tersedia cukup parah keadaannya atau jarak angkut semakin jauh maka biayanya akan semakin tinggi.

c. Teknik Muat Bongkar

Sebelum kayu diangkut dari TPn ke TPk terlebih dahulu kayu dimuat diatas alat pengangkut. Kegiatan ini merupakan kegiatan ”MUAT”

Pemilihan peralatan yang muat dipergunakan untuk kegiatan muat ini banyak ditentukan/tergantung dari jumlah serta ukuran dari sortimen yang akan dimuat. Lamanya waktu yang diperlukan untuk kegiatan muat juga sangat tergantung dari jumlah serta ukuran sortimen kayu.

Apabila kayu-kayu berukuran kecil, jumlahnya sedikit serta letaknya berpencar, maka peralatan muat yang cocok adalah yang sifatnya dapat dipindahkan-pindahkan. Sebaliknya apabila kayu berukuran besar, jumlahnya banyak dan terletak terpusat/terkumpul, maka pemilihan alat bangkar-muat mekanis adalah yang tepat.

Berdasarkan sumber tenaga yang digunakan ada dua macam cara pemuatan dan pembongkaran, yaitu :

1) Pemuatan dan pembongkaran dengan tenaga manusia terdiri dari :

a) Pemuatan/pembongkaran dengan gaya beratnya sendiri
b) Pemuatan/pembongkaran dengan tangan
c) Pemuatan/pembongkaran dengan menggunakan kabel

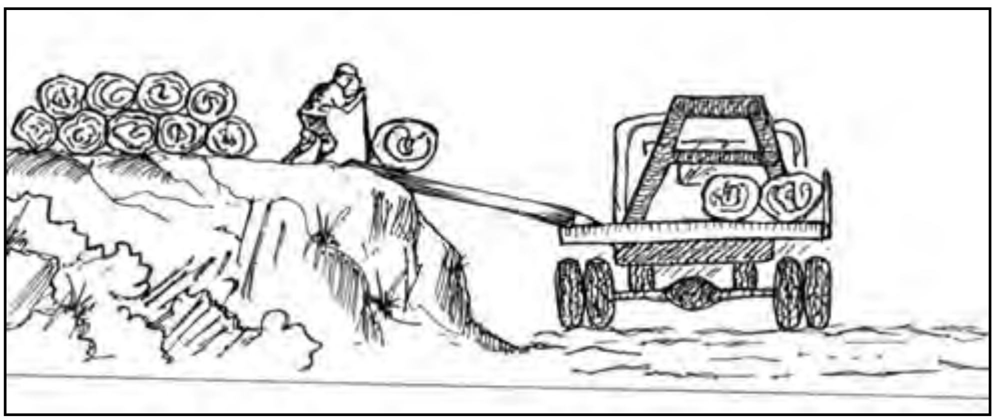
2) Pembuatan dan pembongkaran dengan tenaga mesin yang terdiri dari :

a) Pemuatan/pembongkaran dengan kerek
b) Pemuatan/pembongkaran dengan peralatan yang tersedia pada truk.
c) Alat bongkar muat mekanis

3) Pemuatan dan pembongkaran dengan tenaga manusia :

a) Memuat dengan gaya beratnya sendiri.

Bilamana truk-truk yang akan diberi muatan pada daerah yang curam (dilembah) dan kita mempunyai log-log atau produksi disebelah atas (puncak) maka kadang-kadang kita dapat memuatnya hanya dengan cara menggelindingkan dengan disertai alat untuk mengaturnya saja. Kayu-kayu ini dengan gaya beratnya sendiri akan dapat menggelinding dan langsung ketempat alat angkutan. Alat yang dipakai sangat sederhana. Pada prinsipnya log yang akan dimuat dinaikan secara melintang kedua log yang dipasang membujur. Secara ekonomi pemuatan cara ini merupakan suatu cara yang paling murah. Tetapi tidak bisa dipakai untuk kayu yang mengutamakan kualitas, jadi hanya dapat dianjurkan untuk memuat kayu-kayu yang dituntut volumenya.



Gambar 84. Pemuatan Dengan Gaya Berat

b) Pemuatan dengan tangan

Pada prinsipnya dengan tangan ini hanya dapat dilakukan pada produk-produk kecil saja. Tapi kadang-kadang kayu yang beratpun masih dapat kita lihat pemuatannya hanya dilakukan dengan tangan saja (misalnya pada hutan Jati di Jawa). Caranya sangat sederhana. Pertama kayu itu diangkat dengan tangan kemudian dipikul dan

dimasukkan pada alat pengangkut. Cara ini untuk kayu yang lebih ringan.

Apabila kayu itu berat maka pemuat menggunakan alat pengungkit yang biasanya hanya berupa batang kecil yang kuat yang digunakan untuk menggelindingkan kayu-kayu yang akan dimuat. Pemuatan cara ini akan memakan waktu yang cukup lama sehingga alat pengangkut menunggu relatif lama.



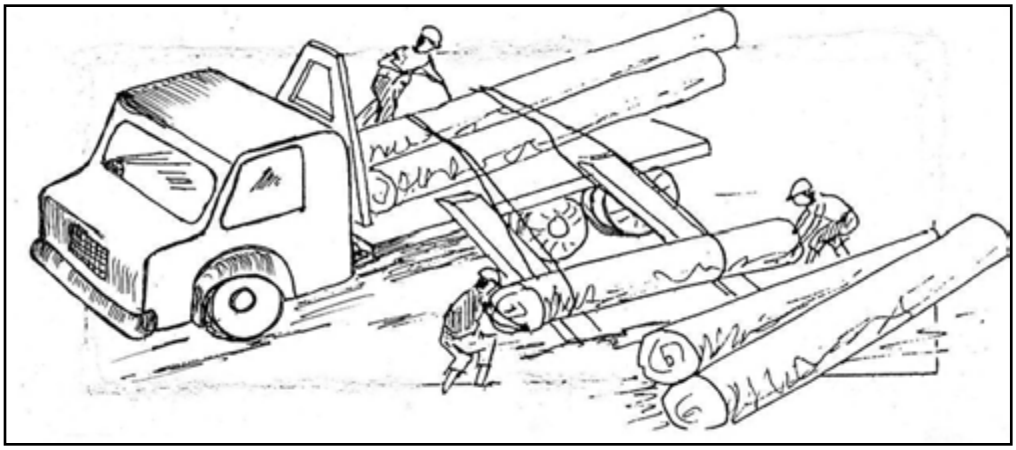
Gambar 85. Pemuatan Dengan Tangan

4) Pemuatan Dengan Menggunakan Kabel

Pada awalnya dahulu menggunakan sebuah kabel yang diikatkan ditengah-tengah kayu yang akan dimuat, kemudian dengan alat kerek (katrol) kabel tadi ditarik kertas sehingga kayu tersebut dapat naik keatas truk. Untuk memudahkan menaikkan kayu keatas truk maka dipasang papan miring dari tanah kebibir truk, hingga lebih mudah dikontrol jalannya kayu yang dimuat.

Dalam perkembangan kemudian dipakai dua buah kabel yang dipasang di kiri kanan pada kayu yang dimuat. Dereknya dilekatkan pada truk yang akan mengangkatnya.

Ketiga cara memuat diatas hanya mengandalkan tenaga manusia tanpa menggunakan mesin.



Gambar 86. Pemuatan Dengan Kabel

5) Pemuatan Dengan Tenaga Mesin.

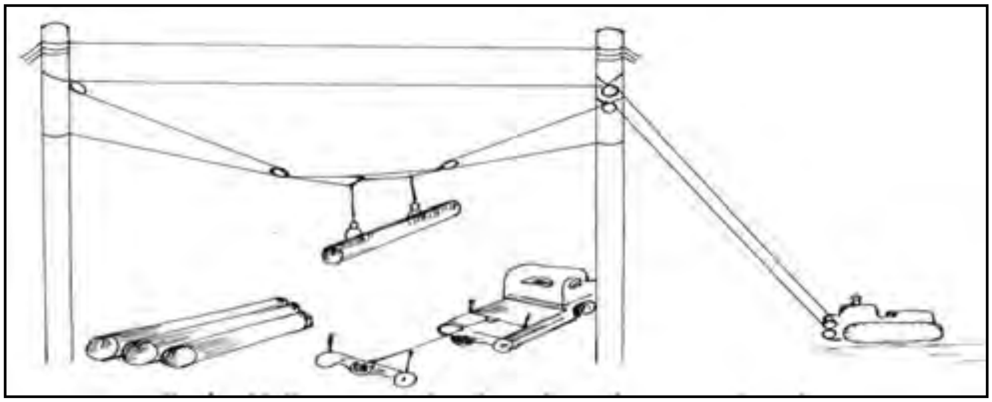
Dengan menggunakan kerek.

Disini ada dua buah kabel (kabel penarik dan kabel pengulur) yang dikontrol atau digerakkan oleh tenaga penggerak mesin (yarder).

Ada dua tipe untuk cara ini. Yang pertama kereknya bersifat tetap ditempat, artinya kereknya diletakkan di atas truk yang akan dimuati. Alat penggerak yang mengatur berjalannya kabel berat agak jauh diseberang, kerek yang diletakkan pada pohon persis di atas truk, kabel yang satunya ditarik, kemudian setelah sampai di atas truk talinya disentakkan sehingga talinya lepas dan kayu sudah berada di atas truk, demikian seterusnya.

Cara yang kedua adalah kereknya dapat dipindah-pindah, jadi tidak diikatkkan pada pohon tetapi diikatkkan pada suatu tangan dari baja sehingga dapat digerakkan dengan bebas.

Prinsip pemuatannya seperti cara pertama.

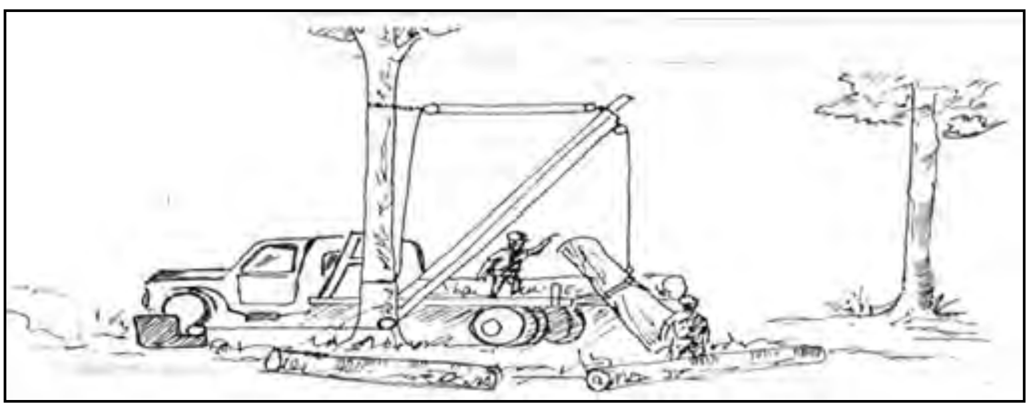


Gambar 87. Pemuatan/Pembongkaran Dengan Bantuan Mesin Yarder

Truk Yang Dapat Memuat Sendiri

Tipe ini sekarang banyak digunakan terutama bila kayu yang diangkut letaknya tidak pada suatu tempat penimbunan, sehingga truk perlu kesana kemari. Hal seperti ini lebih ekonomis bila digunakan.

Cara ini biasanya digerakkan dengan sistem hidrolis, sehingga dapat dengan mudah ditangani oleh operator itu sendiri.



Gambar 88. Pemuatan / Pembongkaran Dengan Kerek

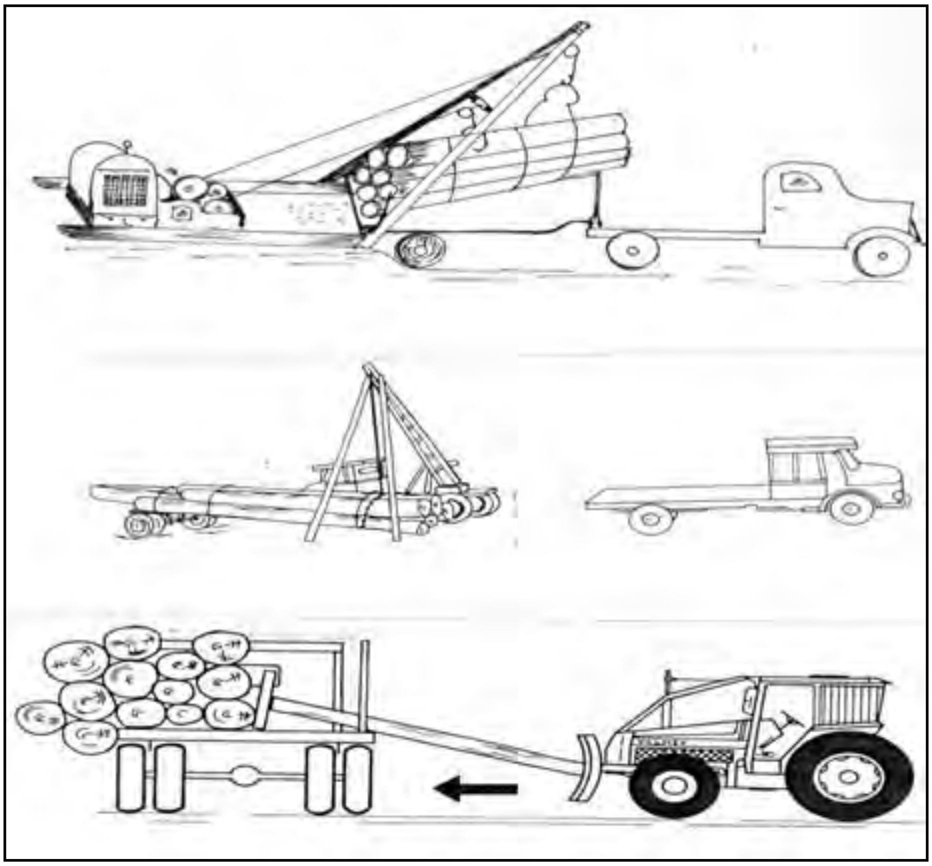
Dalam hal ini ada dua cara pemuatannya.

- Dengan membuat dua buah tiang yang didirikan pada pinggir bak truk. Tiang-tiang tadi sebagai jalan kabel ke bawah yang selanjutnya dimuati

kayu dan kabel tadi ditarik ke atas sehingga dapat masuk ke dalam truk.

- Dengan mempergunakan forklif.

  Cara ini dipakai terutama untuk kayu-kayu yang mudah diatur (lurus tidak bengkok). Dengan bantuan kabel diletakan diatas truk. Cara ini jarang dilakukan karena sangat berat sehingga membutuhkan forklif yang sangat kuat.



Gambar 89. Berbagai Tipe Pemuatan/Pembongkaran Dengan Bantuan Tenaga Mesin /Derek

c) Alat Bongkar Muat Mekanis

Peralatan bongkar muat kayu yang mekanis, berdasarkan jenis rodanya dibedakan dua macam yaitu :

a) menggunakan ban karet
b) menggunakan rantai.

Jenis alat yang rodanya menggunakan ban karet gerakkan lebih lincah dibandingkan beroda rantai. Yang termasuk golongan alat bongkar muat yang beroda ban karet adalah:

- Loading truck
- Wheel loader

Alat bongkar-muat yang disebut loading-truck tersebut sebenarnya adalah berupa truk biasa yang dimodifikasi dan diperlengkapi dengan sebuah alat tenaga tarik yang disebut ”winch”

Berbeda halnya dengan wheel loader yang sudah khusus diperlengkapi dengan dua buah penjepit untuk mengangkat kayu. Keuntungan lain dari wheel loader ini adalah gerakkannya yang lincah.

Golongan jenis alat bongkar muat kayu yang memiliki roda rantai adalah disebut ”track type loader” dan ”crane”. Letak perbesaan antara wheel loader dengan track type loader hanya terletak pada rodanya.



Gambar 90. Pemuatan/Pembongkaran Dengan Wheel Loader

Jenis – Jenis Alat Pengangkutan

Untuk kelancaran kegiatan pengangkutan diperlukan alat-alat pengangkutan yang disesuaikan dengan kondisi hutan yang ada. Macam peralatan yang digunakan untuk kegiatan pengangkutan, sebagai berikut :

1) Penyaradan

- Tali untuk menarik kayu yang disarad oleh sapi
- Pan/bantalan tempat penumpukan kayu yang disarad
- Traktor type
- Winch
- Kabel pengikat log

2) Pengangkutan

- Loader type
- Logging truck type
- Ponton
- Tag boat
- Bahan, Peralatan Pembuatan rakit
    - Tombak
    - Linggis
    - Kapak
    - Palu besi
    - Paku U
    - Paku ring
    - Kabel/kawat
    - Tali nilon



Gambar 91. Bahan, Peralatan Pembuatan Rakit

3) Pemuatan / Pembongkaran

Peralatan bongkar muat kayu yang mekanis, berdasarkan jenis rodanya dibedakan dua macam yaitu :

- menggunakan ban karet
- menggunakan rantai.

Jenis alat yang rodanya menggunakan ban karet gerakkannya lebih lincah dibandingkan beroda rantai. Yang termasuk golongan alat bongkar- muat yang beroda ban karet adalah:

- Loading truck
- Wheel loader

Alat bongkar-muat yang disebut loading-truck tersebut sebenarnya adalah berupa truk biasa yang dimodifikasi dan diperlengkapi dengan sebuah alat tenaga tarik yang disebut ”winch”

Berbeda halnya dengan wheel loader yang sudah khusus diperlengkapi dengan dua buah penjepit untuk mengangkat kayu. Keuntungan lain dari wheel loader ini adalah gerakkannya yang lincah.

d. Teknik Pengoperasian Alat Angkutan

1) Setelah hewan sarad (sapi) siap untuk digunakan maka dihubungkan dengan alat-alat penyaradan yang tersedia, Jika menggunakan pan atau lori maka tumpukan kayu-kayu yang akan disarad pada pan atau lori tersebut; kemudian baru dilakukan penyaradan dengan jumlah hewan sarad yang disesuaikan dengan kayu yang akan disarad.

2) Cara penyaradan dengan traktor ban rantai/ban baja bergigi.

   Dalam pelaksanaannnya, penyaradan dengan traktor ban rantai juga dilengkapi dengan alat bantu yaitu choker baik yang berupa kabel atau chain yang fungsinya untuk menghubungkan kayu yang disarad dengan traktor, kabel choker umumnya digunakan untuk beban yang berat, sedangkan chain choker untuk beban yang ringan/sedang.

   Choker biasanya dilegkapi dengan dua buah hook atau alat lain yang sejenis. Yang pertama untuk menghubungkan antara traktor tiba, pekerjaan ini disebut prochoking. Sehingga dengan demikian lebih banyak persediaan choker lebih lancar pekerjaan penyaradan, sebab setelah selesai pemasangan choker, traktor sudah bisa untuk segera dijalankan.

1) Cara penyaradan dengan traktor beroda:

   - Pemasangan choker pada kayu-kayu yang akan disarad atau menumpuknya pada ujung pangkal yang sudah disiapkan
   - Sambungkan alat bantu tersebut pada bagian joint dari belakang traktor.
   - Hidupkan mesin, penyaradan dapat dimulai.

2) Logging Truck dan Trailer

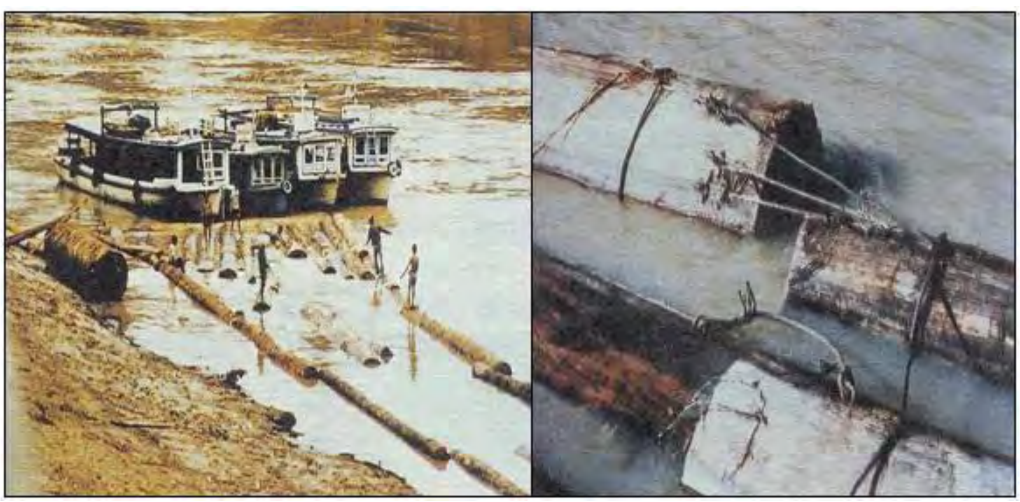
   Pengangkutan kayu di areal hutan tanah kering, dimana kayunya besar-besar, umumnya digunakan logging truck atau trailer. Dengan makin sempurnanya konstruksi dan makin kuatnya mesin-mesin

truck maupun trailer, sampai 400 – 450 HP, maka tanjakan maupun turunan yang dapat dilalui, lebih besar dari pada sistem rail. Besar lereng dapat 15 %.

Untuk tanjakan yang pendek, besarnya lereng dapat sampai ± 20 %. Produktivitas dan mobilitas penggunaan logging truck atau trailer, adalah lebih besar dari pada lori. Oleh sebab itu selain kondisinya memungkinkan, maka sekarang ini pengangkutan logging atau trailer banyak dijumpai diberbagai IUPHHK.

3) Pembuatan Kandang rakit

Pekerjaan merakit kayu diawali dengan membuat kandang rakit, yaitu membuat batas samping dan ujung depan rakit yang disusun dari kayu terapung berukuran antara 11 – 15 meter dengan diameter 50 -60 cm. Panjang kandang rakit berkisar antara 100 – 150 m, terdiri dari susunan memanjang 10-15 meter batang log yang masing-masing ujungnya diikatkan satu samalain dan/atau disambungkan dengan dua buah paku kabel.



Gambar 92. Pembuatan Kandang Rakit

3. Refleksi

a. Penyaradan dengan menggunakan tenaga menusia

- Cara mengguling :
- Sistem kuda-kuda
- Cara Pemikulan

b. Penyaradan dengan menggunakan tenaga hewan

- Hewan

c. Penyaradan dengan menggunakan gaya gravitasi.

- Peluncuran

d. Penyaradan dengan menggunakan tenaga mesin.

- Traktor

Prioritas Penyaradan berdasarkan petunjukan teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI, terdapat dua (2) prioritas kayu yang harus disarad:

✓ Kayu-kayu yang dekat TPn
✓ Kayu-kayu yang diminta dipesan oleh pembeli (kayu-kayu order)

Teknik penyaradan pada berbagai medan.

✓ Penyaradan kayu pada lokasi datar
✓ Penyaradan kayu pada lokasi naik
✓ Penyaradan menurun

e. Penyaradan kayu dengan sistem kabel.

Beberapa karakteristik penyaradan dengan kabel adalah :

Keuntungan :

- Pemusatan tenaga dan daya tarik yang besar.

- Tidak dipengaruhi oleh kondisi lapangan. Pada lapangan yang berbukit dimana traktor tidak dapat digunakan, maka dengan kabel kegiatan penyaradan dapat dilakukan.
- Dapat digunakan menaiki atau menuruni lereng.

Kelemahan :

- Biaya awal, biaya tetap dan biaya operasional cukup tinggi.
- Membutuhkan tempat pengumpulan kayu dan jalan sarad (lorong kabel) yang relatif banyak.
- Jarak sarad terbatas, yaitu sepanjang kabel yang terdapat dalam drum.
- Jarak sarad berbentuk garis lurus, sehingga semua pohon yang berada pad garis tersebut kemungkinan akan rusak.

a. Penyaradan kayu dengan sistem kabel dapat dibagi menjadi beberapa cara, yaitu :

   - Sistem Highlead
   - Sistem Sky Line

b. Sistem Pengangkutan

   Pengangkutan dalam kegiatan pemanenan kayu merupakan masalah yang pelik karena beberapa hal :

   - Kayu adalah bahan yang relatif murah per satuan berat dan volume.
   - Volume kayu besar (voluminous) dan bobotnya berat.
   - Hutan-hutan produksi umumnya terletak di tempat yang jauh dan tegakkannya tersebar luas.
   - Pada umumnya wilayah hutan bertopkgrafi berat dan arealnya dipotong oleh lembah dan sungai.

- Biaya pengangkutan merupakan pos pembiayaan terbesar dalam kegiatan pemanenan.
- Modus pengangkutan kayu dibedakan menjadi pengangkutan melalui air dan pengangkutan melalui darat.

Menurut jenis kendaraan pengangkutannya, umumnya pengangkutan darat dibagi menjadi tiga, yaitu :

1) Pengangkutan dengan pedati
2) Pengangkutan dengan truk
3) Pengangkutan dengan rail

c. Teknik Muat Bongkar

Berdasarkan sumber tanaga yang digunakan ada dua macam cara pemuatan dan pembongkaran, yaitu :

Pemuatan dan pembongkaran dengan tenaga manusia terdiri dari **:**

1) Pemuatan/pembongkaran dengan gaya beratnya sendiri
2) Pemuatan/pembongkaran dengan tangan
3) Pemuatan/pembongkaran dengan menggunakan kabel

Pemuatan dan pembongkaran dengan tenaga mesin yang terdiri dari :

1) Pemuatan/pembongkaran dengan kerek
2) Pemuatan/pembongkaran dengan peralatan yang tersedia pada truk.
3) Alat bongkar muat mekanis

d. Jenis – Jenis Alat Pengangkutan

Untuk kelancaran kegiatan pengangkutan diperlukan alat-alat pengangkutan yang disesuaikan dengan kondisi hutan yang ada. Macam peralatan yang digunakan untuk kegiatan pengangkutan, sebagai berikut :

Penyaradan

- Tali untuk menarik kayu yang disarad oleh sapi
- Pan/bantalan tempat penumpukan kayu yang disarad
- Traktor type
- Winch
- Kabel pengikat log

Pengangkutan

- Loader type
- Logging truck type
- Ponton
- Tag boat

Bahan, Peralatan Pembuatan rakit

- Tombak
- Linggis
- Kapak
- Palu besi
- Paku U
- Paku ring
- Kabel/kawat
- Tali nilon

e. Pemuatan / Pembongkaran

Peralatan bongkar muat kayu yang mekanis berdasarkan jenis rodanya dibedakan dua macam yaitu :

- menggunakan ban karet
- menggunakan rantai.

Alat bongkar-muat yang disebut loading-truck tersebut sebenarnya adalah berupa truk biasa yang dimodifikasi dan diperlengkapi dengan sebuah alat tenaga tarik yang disebut ”winch”. Berbeda halnya dengan wheel loader yang sudah khusus diperlengkapi dengan dua buah penjepit untuk mengangkat kayu. Keuntungan lain dari wheel loader ini adalah gerakkannya yang lincah.

f. Teknik Pengoperasian Alat Angkutan

Setelah hewan sarad (sapi) siap untuk digunakan maka dihubungkan dengan alat-alat penyaradan yang tersedia, Jika menggunakan pan atau lori maka tumpukan kayu-kayu yang akan disarad pada pan atau lori tersebut; kemudian dilakukan penyaradn dengan jumlah hewan sarad yang disesuaikan dengan kayu yang akan disarad.

Cara penyaradan dengan traktor ban rantai/ban baja bergigi.

Dalam pelaksanaannya, penyaradan dengan traktor ban rantai juga dilengkapi dengan alat bantu yaitu choker baik yang berupa kabel atau chain yang fungsinya untuk menghubungkan kayu yang disarad dengan traktor, kabel choker umumnya digunakan untuk beban yang berat, sedangkan chain choker untuk beban yang ringan/sedang.

Choker biasanya dilengkapi dengan dua buah hook atau alat lain yang sejenis. Yang pertama untuk menghubungkan antara traktor tiba, pekerjaan ini disebut prochoking. Sehingga dengan demikian lebih banyak persediaan choker aan lebih lancar pekerjaan penyaradan, karena setelah selesai pemasangan choker traktor sudah bisa untuk segera dijalankan.

Cara penyaradan dengan traktor beroda:

Pemasangan choker pada kayu-kayu yang akan disarad atau menumpuknya pada pan juga pada arch atau sulky yang sudah disiapkan. Sambungkan alat bantu tersebut pada bagian joint dari belakang traktor.

Hidupkan mesin, penyaradan dapat dimulai.

Logging Truck dan Trailer

Pengangkutan kayu di areal hutan tanah kering, dimana kayunya besar-besar, umumnya digunakan logging truck atau trailer. Dengan makin sempurnanya konstruksi dan makin kuatnya mesin-mesin truck maupun trailer, sampai 400 – 450 HP, maka tanjakan maupun turunan yang dapat dilalui lebih besar dari pada sistem rail. Besar lereng dapat 15 %.

Untuk tanjakan yang pendek, besarnya lereng dapat sampai ± 20 %.

Produktivitas dan mobilitas penggunaan logging truck atau trailer, adalah lebih besar dari pada lori. Oleh sebab itu selain kondisinya memungkinkan, maka sekarang ini pengangkutan logging atau trailer banyak dijumpai diberbagai IUPHHK.

Pembuatan Kandang rakit

Pekerjaan merakit kayu diawali dengan membuat kandang rakit, yaitu membuat batas samping dan ujung depan rakit yang disusun dari kayu terapung berukuran antara 11–15 meter dengan diameter 50-60 cm. Panjang kandang rakit berkisar antara 100–150 m, terdiri dari susunan memanjang 10-15 meter batang log yang masing-masing ujungnya diikatkan satu sama lain dan/atau disambungkan dengan dua buah paku kabel.

Lembar Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang Anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan Anda selama mengikuti pembelajaran ini!

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

b. Apakah Anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

c. Apa yang akan Anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

4. Tugas

Setelah Anda mempelajari cara pengangkutan hasil hutan maka kerjakan tugas berikut :

1) Amati aktivitas ditempat tebangan setelah pembagian batang, bagaimana sistem penyaradan yang dilaksanakan pada areal tersebut.
2) Apa alasan jika penyaradan kayu dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia ?
3) Di hutan jati di Jawa sering dijumpai penyaradan menggunakan tenaga hewan (sapi), sebutkan keuntungan dan kelemahan penyaradan menggunakan tenaga hewan.
4) Jelaskan pertimbangan pemilihan tenaga mesin dalam penyaradan terutama di hutan alam .
5) Gambarkan penyaradan dengan traktor, jika lokasi penyaradan , datar, menurun dan naik.
6) Apa perbedaan penyaradan sistem kabel, high lead dan sky line
7) Lakukan pengamatan aktivitas di tempat pengumpulan kayu ?
8) Sebutkan berbagai sistem pengangkutan hasil hutan di luar Jawa.
9) Pengangkutan kayu melalui air memiliki keunggulan dan apa saja peralatan yang diperlukan jika pengangkutan menggunakan rakit.
10) Terdiri dari apa saja pemuatan/pembongkaran dengan tenaga manusia ?

5. Tes Formatif

Test ini merupakan bahan pengecekan bagi Siswa dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah di capai. Oleh karena itu Siswa harus mengerjakan test ini dengan benar sesuai dengan kemampuan sendiri.

1) Kegiatan memindahkan kayu dari tempat tebangan ke tempat pengumpulan kayu (TPn) atau ke pinggir jalan angkutan dinamakan :
   a. Pengangkutan b. Pembongkaran c. Pemuatan
   d. Felling e. Penyaradan
2) Panjang jalan rata-rata perhektar dari luas wilayah hutan dinamakan :
   a. Jarak sarad b. Jarak angkutan c. Kerapatan jalan
   d. Jumlah petak e. Jalan sogokan

3). Kegiatan berikut tidak termasuk penyarad menggunakan tenaga manusia adalah :

a. Mengguling b. Log rolling c. Pikul d. Sistem Kuda-kuda e. Rakit

4). Penyaradan dengan sapi menggunakan alat bantu yang disebut :

a. Choker b. Chain c. Kesser d. Head tree e. Spar tree

5). Produktivitas penyaradan dengan sapi perjam berkisar antara :

a. 0,75–0,85 m3/jam b. 0,25–0,5 m3/jam

c. 1,0–2,0 m3/jam d. 2,0- 3,0 m3/jam

e. 2,5–5,0 m3/jam

6). Pertimbangan yang mendorong dilakukannya cara penyaradan dengan menggunakan tenaga mesin adalah, kecuali :

a.Tuntutan pasar b. Jumlah kebutuhan kayu

c. Keterbatasan tenaga kerja d. Kondisi lapangan

e. Harga kayu mahal

7). Produktivitas penyaradan perharimenggunakan traktor dengan tenaga sebesar 140–240 HP adalah :

a. 50–100 m3/hari b. 10–20 m3/hari c. 20-25 m3/hari

d. 30–40 m3/hari e. 40–50 m3/hari

8). Prioritas penyaradan menurut petunjuk teknis tebang pilih tanam indonesia adalah :

a. Kayu besar b. Kayu dekat jalan sarad c. Kayu kecil

d. Kayu jauh dari jalan sarad e. Kayu dekat jalan angkutan

9). Cara penyaradan kayu seluruhnya berhubungan dengan tanah :

a. Ground Skidding b. Sulky skidding c. Pan Skidding

d. Arch skidding e. Wire skidding

10). Apabila seluruh pohon disarad tanpa kecuali maka penyaradan itu disebut :

a. Treelength system b. Full tree system c. Shortwood system

d. Black cost system e. Arch system

11). Pada pengangkutan dengan rel, jaringan jalan rel memerlukan lapangan relatif datar, tanjakan yang diperkenankan adalah :

a. 10^{0} b. 8^{0} c. 6^{0} d. 4^{0} e. 2^{0}

12). Di Indonesia alat pengangkutan dengan truck lebih disukai karena mampu melewati tanjakan sampai :

a. 30 %   b. 25 % c.   c. 15 %   d. 10 %   e. 20 %

13). Biaya pengangkutan kayu lewat darat dipengaruhi oleh faktor-faktor, kecuali :

a. Jarak angkutan   b. Standard dan kualitas jalan

c. Alat muat bongkar   d. Ukuran kayu   e. Keterampilan pengemudi

14). Kegiatan muat bongkar adalah bagian dari kegiatan pemanenan hasil hutan dilaksanakan di :

a. Tempat tebangan   b. TPn   c. TPK

d. TPK antara   e. a, b dan c benar

15). Sistem muat bongkar yang tidak dianjurkan lagi karena faktor waktu yang lama adalah :

a. Memuat dengan gaya berat

b. Memuat dengan bantuan kabel

c. Memuat dengan menggunakan kerek

d. Memuat dengan bantuan yarder

e. Memuat dengan tangan

Setelah Anda mengerjakan test di atas, cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat di bagian akhir Bahan Ajar ini. Hitung jawaban Anda yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan hasil belajar terhadap materi kegiatan pembelajaran.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\Sigma \text{ Jawaban yang benar}}{15} \times 100\%$$

Keterangan : Jawaban benar dengan skor 1 dan jawaban salah skor 0

Nilai yang diperoleh Siswa kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel status penguasaan hasil belajar di bawah ini :

Penguasaan Hasil Belajar	**Tingkat Penguasaan**	**Kriteria**	**Tindak Lanjut**
Belum Menguasai	< 70 %	kurang	Mengulangi lagi kegiatan pembelajaran Secara keseluruhan
Sudah Menguasai	70 % – 79 %	cukup	Penguatan dan Pengayaan dengan bimbingan guru terhadap materi yang belum tuntas
	80 % – 90 %	baik	Penguatan dan Pengayaan melalui belajar mandiri terhadap materi yang belum tuntas
	> 90 %	baik Sekali	Dapat langsung melaksanakan evaluasi untuk mengukur ketuntasan belajar

Kunci Jawaban

1. *e* 2. *c* 3. *e* 4. *c* 5. *a* 6. *e* 7. *a* 8. *b* 9. *a* 10. *B*

11. *c* 12. *c* 13. *e* 14. *e* 15. *e*

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>1. Sikap
2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang Pengankutan hasil hutan</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>2. Pengetahuan
▪ Macam-macam alat penyaradan kayu
▪ Mengenal alat muat kayu
▪ Mengenal macam-macam alat pengangkutan kayu</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Sebutkan sistem alat penyaradan kayu?.
2. Sebutkan beberapa macam cara pengikatan kayu saat di skiding atau di sarad.
3. Ada berapa macam cara pengangkutan kayu</td></tr>
<tr><td>3. Keterampilan
▪ Mengenal macam-macam alat penyaradan kayu..
▪ Dapat melakukan pengkatan pada kayu log yang disarad
▪ Mengenal macam-macam alat pengangkutan kayu</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

A. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 : Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : Jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak beralar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat sebagian besar benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 : jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

B. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

2. Aspek bertanya :

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

3. Aspek Menjawab :

Skor 4 :	Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas
Skor 3 :	Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas
Skor 2 :	Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya
Skor 1 :	Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 :	Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri
Skor 3 :	Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan
Skor 2 :	Kadang-kadang memberikan gagasan/ide
Skor 1 :	Diam tidak pernah memberikan gagasan

5. Aspek Kerjasama :

Skor 4 :	Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya
Skor 3 :	Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya
Skor 2 :	Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif
Skor 1 :	Diam tidak aktif

6. Aspek Tertib :

Skor 4 : Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

C. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

1. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

2. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3 : jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

3. Kebersihan dan penataan alat :

   Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 3 : jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

D. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

1. Kejelasan presentasi

   Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

   Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara

   Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

   Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi : -

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

III. PENUTUP

Setelah siswa menyelesaikan semua kompetensi inti dan kompetensi dasar dapat dinyatakan berkompeten oleh guru, selanjutnya akan dilakukan sertifikasi kompetensi. Proses sertifikasi akan dilakukan melalui uji kompetensi yang dilakukan oleh eksternal evaluator.

Siswa yang dinyatakan berhasil akan diberikan sertifikat oleh industri yang melakukan uji kompetensi sesuai dengan jumlah kompetensi yang dinyatakan kompeten.

Siswa yang sudah dinyatakan berhasil dalam pembelajaran ini, selanjutnya dapat melanjutkan materi berikunya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1988. *Menebang Pohon Dengan Gergaji Rantai di Hutan Tropis*, Bhrata kerjasama dengan Food And Agriculture Organization, Jakarta

Budiaman, A. 1992. *Teknik Pemanenan Kayu*. Diktat Kuliah untuk mahasiswa S0, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Dumanauw, J.F, 1979. *Mengenal Hutan dan Manfaatnya*. Yayasan Kanisius, Semarang

Departemen Kehutanan dan Perkebunan Republik Indonesia. 1989. *Panduan Kehutanan Indonesia.* Departemen Kehutanan dan Perkebunan Republik Indonesia, Jakarta

Departemen Kehutanan Republik Indonesia, 1992. *Manual Kehutanan. Departemen Kehutanan Republik Indonesia*, Jakarta

Departemen Kehutanan, 1993. *Pedoman dan Petunjuk Teknis Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) Pada Hutan Alam Daratan*. Dirjen Pengusahaan Hutan. Departemen Kehutanan RI, Jakarta.

Departemen Kehutanan dan Perkebunan dan Natural Resources Management Program, 2000. *Prinsip dan Praktek Pemanenan Htn di Indonesia*, Jakarta

Departemen Kehutanan Republik Indonesia , 2007. *Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.35 / Menhut-Ii/2007, Tentang Hasil Hutan Bukan Kayu,* Jakarta

Elias, 1997. *Modus Pengangkutan Kayu Lewat Sungai di Hutan Tropika Basah Indonesia*. IPB Press, Bogor

Elias, ... Bahan Ajar 12-16 *Mengenal alat Pemanenan dan PWH*. BP2HPP Wil 17, Jayapura

Juta, E.H.P.,1954. *Pemungutan hasil hutan*, Timun Mas N.V. Jakarta

Mahyudi, Uyud, DKK, 1991. *Buku Pelajaran Pemungutan Hasil Hutan Jilid I dan II*. Departemen Kehutanan Pusat Pembinaan Pendidikan dan Latihan Kehutanan, Bogor

Sastrodimedjo, Soenarso 1992. *Eksploitasi Hutan I*, Sekretariat Jenderal Departemen Kehutanan, Jakarta

Suparto, R.S. 1979. *Eksploitasi Hutan Modern*. Fakultas Kehutanan IPB Bogor. Bogor.

Silitonga, J.A.M. DKK. 1994. Eksploitasi Hutan Diktat Standart Diklat Wira Whana (-Forest Ranger)._Pusat Diklat Pegawai dan Sumber Daya manusia. Bogor.